

KONSEPSI PELAJAR KURSUS DIPLOMA PERAKAUNAN
TENTANG OGIF

SHARIDA BINTI HASHIM

TESIS DISERAHKAN SEBAGAI MEMENUHI SEBAHAGIAAN KEPERLUAN BAGI
IJAZAH DOKTOR FALSAFAH

FAKULTI PENDIDIKAN
UNIVERSITI MALAYA
KUALA LUMPUR

2017

UNIVERSITI MALAYA
PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Nama : **SHARIDA BINTI HASHIM**
No.K.P/Pasport :
No. Pendaftaran/Matrik : **PHA 080017**
Nama Ijazah : **IJAZAH DOKTOR FALSAFAH**

Tajuk Kertas Projek/Laporan Penyelidikan/Disertai/Tesis (“Hasil Kerja ini “)

**KONSEPSI PELAJAR KURSUS DIPLOMA PERAKAUNAN TENTANG
OGIF**

Bidang Penyelidikan:

Saya dengan sesungguhnya dan sebenarnya mengaku bahawa:

- (1) Saya adalah satu-satunya pengarang/penulis Hasil Kerja ini;
- (2) Hasil Kerja ini adalah asli;
- (3) Apa-apa penggunaan mana-mana hasil kerja yang mengandungi hakcipta telah dilakukan secara urusan yang wajar dan bagi maksud yang dibenarkan dan apa-apa petikan, ekstrak, rujukan atau pengeluaran semula daripada atau kepada mana-mana hasil kerja yang mengandungi hakcipta telah dinyatakan dengan sejelasnya dan secukupnya dan satu pengiktirafan tajuk hasil kerja tersebut dan pengarang/penulisnya telah dilakukan di dalam Hasil Kerja ini;
- (4) Saya tidak mempunyai apa-apa pengetahuan sebenar atau patut semunasabahnya tahu bahawa penghasilan Hasil Kerja ini melanggar suatu hakcipta hasil kerja yang lain;
- (5) Saya dengan ini menyerahkan kesemua dan tiap-tiap hal yang terkandung di dalam Hakcipta Hasil Kerja ini kepada Universiti Malaya (“UM”) yang seterusnya mula dari sekarang adalah tuan punya kepada hakcipta di dalam Hasil Kerja ini dan apa-apa pengeluaran semula atau penggunaan dalam apa jua bentuk atau dengan apa jua cara sekalipun adalah dilarang tanpa terlebih dahulu mendapat kebenaran bertulis dari UM;
- (6) Saya sedar sepenuhnya sekiranya dalam masa penghasilan Hasil Kerja ini saya telah melanggar suatu hakcipta hasil kerja lain samada dengan niat atau sebaliknya saya boleh dikenakan tindakan undang-undang atau apa-apa tindakan lain sebagaimana yang diputuskan oleh UM.

Tandatangan Calon

Tarikh:

Diperbuat dan sesungguhnya diakui di hadapan,

Tandatangan Saksi

Tarikh:

Nama:

Jawatan:

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti konsepsi tentang ogif yang dipunyai oleh pelajar Diploma Perakaunan. Secara khusus, kajian ini dijalankan untuk meneliti pengetahuan yang dimiliki oleh pelajar tentang gambaran mental tentang ogif, perwakilan ogif, makna ogif, pembinaan ogif dan pentafsiran ogif. Peserta kajian terdiri daripada tujuh orang pelajar Diploma Perakaunan yang dipilih menggunakan kaedah persampelan bertujuan jenis variasi maksimum. Kajian yang berlandaskan konstruktivisme radikal ini menggunakan reka bentuk kajian kes. Data dikumpul melalui teknik temu duga klinikal, manakala instrumen kajian pula membabitkan lima jenis protokol temu duga klinikal. Peserta kajian ditemu duga seorang demi seorang sebanyak lima kali dalam masa enam bulan. Setiap sesi temu duga dirakam secara audio dan video yang mengambil masa selama 40 minit hingga 60 minit. Sebagai tambahan, penganalisan data melibatkan empat tahap, iaitu transkripsi rakaman temu duga kepada bentuk bertulis, pembentukan kajian kes yang membabitkan pemerihalan tingkah laku peserta kajian tentang aspek ogif, penganalisan merentas peserta kajian, dan pengenalpastian konsepsi pelajar Diploma Perakaunan tentang ogif. Hasil kajian menunjukkan pelajar Diploma Perakaunan mentafsirkan makna ogif sebagai suatu bentuk pengetahuan yang mengandungi kandungan yang khusus, berguna dalam rutin harian, berkait dengan persekitaran dan budaya setempat, tetapi bertumpu kepada fakta asas dan bentuk dalam matematik. Selain itu, konsepsi pelajar Diploma Perakaunan banyak menggambarkan saling hubungan ogif dengan rakan sebaya dalam menguruskan rutin seharian, manakala dalam aspek proses pembentukan pengetahuan ogif pula banyak bertumpu kepada buku teks, pengajaran guru dan membabitkan alasan logik atau pemikiran rasional. Secara ringkasnya, pelajar Diploma Perakaunan

menggunakan konstruktivisme radikal dalam mentafsirkan ogif. Bagaimana pun, pemahaman mereka tentang konsep ogif, proses pembentukan dan pengubahsuaian pengetahuan ogif serta penggunaan idea ogif yang betul kebanyakannya tertumpu kepada tahap pemahaman yang bersifat luaran atau permukaan berbanding dalaman.

University of Malaya

DIPLOMA IN ACCOUNTING STUDENTS CONCEPTIONS OF OGIVE

ABSTRACT

This study aimed to identify the students of Diploma in accounting conceptions of ogive. In particular, this study was undertaken to examine the knowledge of students about the mental image, representation, meaning, construction and interpretation of ogive. Research participants consisted of seven students of Diploma in Accounting selected by purposive sampling aperture variations. The design of study was based on radical constructivism using case studies. Data collected through a clinical interview techniques, while the instrument involved five types of clinical interview protocols. Research participants were interviewed one by one as much as five times in six months. Each interview was audio and video recorded that takes 40 to 60 minutes. In addition, data analysis involved four stages, namely transcription of the interview recording into writing, the establishment of case studies involving descriptions of the behavior of the research participants about aspects of the ogive, analysis and cross- analysis of the participants' verbal and non-verbal responses, and the identification of the Diploma in accounting students' conceptions on ogive. The results showed that the students of Diploma in Accounting decipher the meaning of ogive as a form of knowledge that contain specific, useful in daily routine, related to the environment and local culture, but focused on the basic facts and shape in mathematics. In addition, many of the Diploma in accounting students' conception of ogive describe interconnections with peers in managing the daily routine, while in the process of forming the ogive knowledge also relies heavily on textbooks, teaching and involve logical reason or rational thought. In summary, radical constructivism was used in interpreting the students of Diploma in accounting conceptions of ogive. However, their understanding of the concept of the ogive, the process of knowledge creation and modification on

ogive and the correct use of the idea were mostly focused on the level of external surface of understanding against that internal one.

University of Malaya

PENGHARGAAN

Penghasilan tesis ini membabitkan beberapa individu dan pihak yang telah memberi bimbingan, kerjasama, dan sokongan yang tidak terhingga nilainya. Pertama, saya ingin merakamkan penghargaan yang tidak terhingga kepada Prof. Madya Datin Dr. Sharifah Norul Akmar bt Syed Zamri dan Prof. Dr. Nik Azis bin Nik Pa selaku penyelia dan pembimbing yang sentiasa meluangkan masa dalam semua peringkat penghasilan tesis ini sehingga diterima oleh pihak universiti.

Saya ingin merakamkan penghargaan kepada pihak MARA sebab memberi peluang kepada saya untuk menyambung pengajian dan di atas pembiayaan kajian. Terima kasih dan penghargaan saya kepada Pengarah, terutamanya peserta kajian dari kolej yang telah memberi saya peluang mengumpul data yang terperinci bagi tujuan kajian.

Saya merakamkan penghargaan yang tidak ternilai kepada En Yaacob bin Hamzah, suami tercinta, anak-anak Dr. Jamilah Syafawati, Dr. Safiah Farhana, Dr. Nur Fariah, dan Nur Najwa di atas kasih sayang, sokongan moral, dan sentiasa memahami komitmen seorang isteri dan ibu.

Akhir sekali, penghargaan kepada semua yang telah memberi sokongan dalam menyiapkan tesis ini samada secara langsung atau tidak langsung. Hanya Allah s.w.t. yang dapat membalas budi dan sokongan yang diberikan oleh semua pihak.

SENARAI KANDUNGAN

Tajuk Halaman	i
Perakuan Keaslian Penulisan	ii
Abstrak	iii
Abstract	v
Senarai Kandungan	viii
Senarai Rajah	xii
Senarai Jadual.....	xii
Senarai Lampiran	xiii

Bab 1 Pengenalan

Latar Belakang	1
Pernyataan Masalah.....	3
Kerangka Teori.....	9
Tujuan Kajian	13
Definisi Istilah	14
Konsepsi.....	14
Gambaran mental.....	14
Perwakilan.....	15
Makna.....	16
Pembinaan ogif.....	17
Pentafsiran Ogif.....	18
Ogif.....	18
Limitasi.....	19
Delimitasi	20
Signifikan Kajian.....	22
Rumusan.....	25

Bab 2 Tinjauan Kajian Lepas

Pengenalan.....	26
Konstruktivisme Radikal.....	27
Konstruk Konsepsi	31

Konstruk Ogif.....	37
Konsepsi Tentang Statistik.....	40
Kajian ke atas konsepsi pelajar sekolah menengah tentang statistik dan matematik.....	43
Kajian ke atas Konsepsi Pelajar Lulusan Menengah Tentang Statistik.	45
Rumusan.....	52

Bab 3 Metodologi Kajian

Pengenalan.....	57
Reka Bentuk Kajian.....	57
Populasi dan Sampel	61
Kaedah Pengumpulan Data	63
Prosedur Kajian	66
Kajian Rintis.....	74
Kaedah Analisis Data	78
Kebolehpercayaan	79
Rumusan.....	83

Bab 4 Analisis Data

Pengenalan.....	84
Suzana	85
Gambaran Mental.	85
Perwakilan Data.....	98
Perwakilan Ogif.....	98
Makna Ogif.....	99
Pentafsiran Ogif.....	108
Rumusan	116
Shazila	122
Gambaran Mental.	123
Perwakilan Ogif.....	131
Makna Ogif.....	136
Pembinaan Ogif.....	142
Pentafsiran ogif.....	149
Rumusan.....	154

Husin	161
Gambaran mental.....	161
Makna Ogif.....	169
Pembinaan ogif.....	172
Pentafsiran ogif.....	179
Rumusan	185
Ali.....	191
Gambaran mental.....	191
Perwakilan Ogif.....	198
Makna ogif.....	199
Pembinaan ogif.....	203
Pentafsiran ogif.....	209
Rumusan	213
Nora.....	219
Gambaran mental.....	220
Perwakilan ogif.....	225
Makna ogif.....	226
Pembinaan ogif.....	231
Pentafsiran ogif.....	239
Rumusan	248
Wati.....	254
Gambaran mental.....	255
Perwakilan Ogif.....	258
Makna ogif.....	262
Pentafsiran ogif.....	278
Rumusan	288
Hamnah	295
Gambaran mental.....	296
Perwakilan ogif.....	312
Makna ogif.....	317
Pembinaan ogif.....	321
Pentafsiran Ogif.....	323
Rumusan	333

Kesimpulan.....	341
Rumusan Kajian Kes	342
Suzana	342
Shazila	344
Husin	351
Ali.....	357
Nora	364
Wati	370
Hamnah	378
Analisis Merentasi Peserta Kajian.....	385
Gambaran mental.....	386
Perwakilan ogif.....	397
Makna ogif.....	403
Pembinaan ogif.....	409
Pentafsiran ogif.....	415
Dapatan lain.....	426
Ringkasan hasil kajian.....	431

Bab 5 Perbincangan Dan Implikasi

Pengenalan.....	444
Perbincangan	444
Gambaran mental.....	444
Perwakilan ogif.....	447
Makna ogif.....	448
Pembinaan ogif.....	449
Pentafsiran ogif.....	451
Kesimpulan.....	452
Implikasi kepada Teori	454
Implikasi kepada Amalan Pendidikan	456
Implikasi kepada Kajian Lanjutan.....	458
Rumusan	459
Rujukan	461
Lampiran	461

SENARAI RAJAH

<i>Rajah 2.1</i> Kerangka konseptual bagi kajian mengenai konsepsi tentang ogif dalam kalangan pelajar kursus Diploma Perakaunan berasaskan konstruktivisme radikal ..	33
<i>Rajah 3.1</i> Pelan Temu Duga	66

SENARAI JADUAL

Jadual 3.1 <i>Latar Belakang Peserta Kajian</i>	62
Jadual 3.2 <i>Protokol Temu Duga</i>	67
Jadual 3.3 <i>Perubahan yang dibuat selepas kajian rintis</i>	76
Jadual 4.1 <i>Perkara yang mewakili paksi x dan paksi y bagi ogif oleh Suzana</i>	106
Jadual 4.2 <i>Perkara yang mewakili paksi x dan paksi y bagi ogif oleh Shazila</i>	148
Jadual 4.3 <i>Perkara yang mewakili paksi x dan paksi y bagi ogif oleh Husin</i>	179
Jadual 4.4 <i>Perkara yang mewakili paksi x dan paksi y bagi ogif oleh Ali</i>	208
Jadual 4.5 <i>Perkara yang mewakili paksi x dan paksi y bagi ogif oleh Nora</i>	239
Jadual 4.6 <i>Perkara yang mewakili paksi x dan paksi y bagi ogif oleh Wati</i>	278
Jadual 4.7 <i>Rumusan Kajian Suzana</i>	343
Jadual 4.8 <i>Gambaran mental bagi Ogif</i>	387
Jadual 4.9 <i>Perwakilan bagi Ogif</i>	397
Jadual 4.10 <i>Benda Asas untuk menghasilkan Ogif</i>	403
Jadual 4.11 <i>Proses yang dilakukan untuk menghasilkan ogif</i>	404
Jadual 4.12 <i>Produk yang dihasilkan selepas proses yang dilakukan ke atas benda asas untuk menghasilkan ogif</i>	406
Jadual 4.13 <i>Pembinaan Ogif</i>	408
Jadual 4.14 <i>Pentafsiran Ogif</i>	415
Jadual 4.15 <i>Rumusan konsepsi pelajar Diploma Perakaunan tentang ogif</i>	432

SENARAI LAMPIRAN

JILID 2 - LAMPIRAN TEMUDUGA (DALAM BENTUK SOFT COPY)

1. Laporan Temuduga Suzana
2. Laporan Temuduga Shazila
3. Laporan Temuduga Husin
4. Laporan Temuduga Ali
5. Laporan Temuduga Nora
6. Laporan Temuduga Wati
7. Laporan Temuduga Hannah
8. Aktiviti Temuduga

University of Malaya

Bab 1 Pengenalan

Latar Belakang

Statistik adalah satu kursus yang penting bagi program Diploma Perakaunan. Antara objektif program Diploma Perakaunan ialah untuk melahirkan graduan yang berkemahiran dan mampu bersaing untuk bekerja di syarikat besar di dalam negara mahu pun luar negara (Bahagian Pendidikan Tinggi MARA, 2007).

Statistik adalah topik yang penting dalam dunia hari ini. Nombor yang mengelilingi isu-isu ini wujud daripada proses-proses yang boleh difahami, sekurang-kurangnya sebagai isu umum, oleh seseorang yang mempunyai pengetahuan yang sedikit tentang statistik. Proses yang sama digunakan dalam perniagaan dan industri untuk mengukur produktiviti, peningkatan kualiti, sistem pengurusan. Oleh yang demikian pengetahuan tentang statistik adalah perlu untuk kebaikan rakyat dan pekerjaan yang produktif (Koleza & Kontogianni, 2013).

Tambahan lagi, Statistik adalah penting dalam kurikulum Diploma Kursus Perakaunan sebab ia merupakan salah satu subjek yang perlu dipelajari oleh pelajar sebagai salah satu syarat graduasi.

Sejak kebelakangan ini, terdapat banyak kajian berkaitan dengan pengetahuan statistik pelajar di institusi pengajian tinggi, beberapa kajian tentang murid peringkat menengah dan sedikit tentang murid peringkat sekolah rendah. Oleh kerana kurikulum di kebanyakan negara mengandungi beberapa komponen statistik dalam tahun-tahun pertama persekolahan, hasil kajian ini mencadangkan terdapat gap dalam kajian. Ramai guru berpendapat bahawa penyelidikan peringkat asas boleh memberi maklumat yang penting. Pendidik dan bakal guru perlu tahu ketegangan dan pencapaian dalam membangunkan pengetahuan statistik pada peringkat awal

persekolahan. Di samping itu, banyak kajian telah dijalankan menggunakan ujian aneka pilihan bertumpu kepada perkara yang pelajar tahu dan tidak tahu, yang telah membawa kepada satu senarai panjang berkaitan salah-faham pelajar dalam statistik. Oleh kerana pemikiran statistik mengandungi ciri pelbagai yang dirangsang melalui penyelesaian masalah, kajian mengenai pengetahuan pelajar perlu lebih fokus kepada proses penyelesaian masalah dan sekali gus meningkatkan pengetahuan pelajar kerana mereka perlu aktif dalam proses itu (Lucia & Cardona, 2016).

Bidang kajian ini ialah pembelajaran statistik peringkat Diploma Perakaunan. Statistik peringkat Diploma Perakaunan membabitkan beberapa topik utama termasuk ogif. Dalam literatur, terdapat banyak kajian yang telah dijalankan tentang pembelajaran statistik. Pada umumnya, kajian tersebut boleh dibahagi kepada beberapa kategori berdasarkan isu kritikal yang diteliti. Tiga daripada isu tersebut adalah kesukaran dalam pembelajaran statistik lepas menengah, kekurangan kemahiran menggunakan strategi oleh pelajar dalam pembelajaran statistik seperti cara mereka membuat keputusan berkaitan dengan set data juga sering dibangkitkan (Ciancetta, 2007; Evans, 2005; Gardner, 2007; Jacobbe, 2007; Johnson dan Evans, 2008; Komathi, Sharifah Norul Akmar dan Suzieleez, 2016; Lancaster, 2007; Leavy dan O'Loughin, 2006), kekurangan kemahiran menggunakan teknologi dalam pembelajaran statistik dibangkitkan seperti kesan penggunaan teknologi dalam pembelajaran statistik (Biehler, Ben-Zvi, Bakker, & Makar, 2013; Burgess, 2014; Garfield & delMas, 2010; Hjalmarson, Moore, & delMas, 2011; Kumar, 2010; Mills & Raju, 2011; Lee & Hollebrands, 2011; Noor Lide, Nor Zatul-Iffa, Zamalia & Mohammad Said, 2010; Pratt, Davies & Connor, 2011; Saldanha, 2015; Schenker, 2007; Tu & Snyder, 2017; Xu, Zhang, Su, Cui, & Qi, 2014).

Isu kesukaran dalam pembelajaran statistik melibatkan pelbagai aspek seperti salah konsep, salah faham, kesilapan dalam pembelajaran, prestasi rendah, dan kurang penguasaan kemahiran menjalankan operasi asas statistik (Bude, Imbos, van de Wield & Berger, 2011; Carter, 2005; Groth, & Bergner, 2006; Lehrer, Kim, & Schaubble, 2007; Mahmud & Osman, 2010; Meletiou & Lee, 2003; Petocz, & Reid, 2005; Pfaunkuch, 2005). Statistik adalah penting dalam kurikulum Kursus Diploma Perakaunan sebab ia merupakan salah satu subjek yang perlu dipelajari oleh pelajar sebagai salah satu syarat graduasi.

Secara keseluruhan, kesukaran dalam pembelajaran statistik merupakan isu yang menjadi tumpuan utama pengkaji lepas dalam bidang pembelajaran statistik, manakala kekurangan kemahiran menggunakan teknologi dalam pembelajaran statistik merupakan isu yang kurang mendapat perhatian oleh pengkaji lepas.

Pernyataan Masalah

Isu kritikal yang hendak dikaji tetapi kurang mendapat perhatian sewajarnya daripada pendidik dan penyelidik tempatan adalah kesukaran dalam pembelajaran statistik. Isu konsepsi pelajar tentang ogif dan bagaimana konsepsi tentang ogif itu dibina penting dikaji sebab topik ogif ini penting dalam Kurikulum Matematik Diploma Perakaunan, pengetahuan tentang statistik adalah digunakan dalam pengajian peringkat tinggi, dan prestasi pelajar dalam statistik agak mengecewakan.

Walau pun penyelidikan dalam bidang statistik mendapat perhatian yang meluas untuk beberapa dekad yang lampau, namun di negara ini, kajian yang melibatkan domain pembinaan ilmu pengetahuan tentang beberapa aspek khusus bagi statistik oleh pelajar belum dijawab dengan mendalam (Mahmud & Osman, 2010). Dalam aspek metodologi yang digunakan dalam penyelidikan tentang statistik, kajian

lepas tentang statistik banyak bertumpu kepada kemahiran penyelesaian masalah statistik pelajar yang boleh diperhatikan dan cara mereka memproses maklumat (Lucia & Cardona, 2016; Noor Lide, Nor Zatul-Iffa, Zamalia & Mohammad Said, 2010). Kajian yang menggunakan metodologi tersebut tidak sesuai untuk digunakan bagi menjawab isu atau persoalan seperti apakah gambaran mental pelajar diploma Perakaunan tentang ogif, cara yang digunakan oleh mereka untuk mewakili ogif, makna yang dipunyai oleh mereka tentang ogif, cara mereka membina ogif, dan perkara yang boleh ditafsirkan oleh mereka daripada graf ogif.

Dalam penyelidikan tentang beberapa aspek khusus bagi statistik, kurang kajian tentang: Apakah gambaran mental pelajar Diploma Perakaunan tentang ogif?, Apakah cara yang digunakan oleh pelajar Diploma Perakaunan untuk mewakili ogif?, Apakah makna yang dipunyai oleh pelajar Diploma Perakaunan tentang ogif?, Bagaimanakah cara yang digunakan oleh pelajar Diploma Perakaunan untuk membina ogif?, Apakah pentafsiran yang dibuat oleh pelajar Diploma Perakaunan tentang graf ogif yang diberikan? Menurut Nik Azis (2008), struktur asas bagi matematik melibatkan maklumat latar belakang tentang pembentukan matematik, bahan mentah bagi matematik, manipulasi utama bagi matematik, dan produk atau fokus utama matematik.

Dalam kajian ini, struktur asas bagi ogif melibatkan maklumat latar belakang tentang pembentukan ogif, bahan mentah bagi ogif, manipulasi utama bagi ogif, dan produk atau fokus utama ogif, maka kajian tentang ogif yang memberi tumpuan kepada aspek epistemologi perlu diberi perhatian.

Tajuk kajian ini adalah konsepsi pelajar kursus Diploma Perakaunan tentang ogif. Satu cara untuk memahami masalah yang terdapat dalam pembelajaran statistik adalah melalui penelitian yang mendalam tentang konsepsi pelajar terhadap statistik.

Dengan kata lain, penelitian yang mendalam tentang statistik boleh diperoleh melalui gambaran mental, perwakilan statistik, makna dan cara pelajar menyelesaikan masalah statistik (Nik Azis, 2014). Walau bagaimanapun, perkara tersebut menimbulkan cabaran yang besar sebab konsepsi yang dibentuk oleh pelajar di Institusi Pengajian Tinggi semasa mereka mengendalikan statistik adalah pada umumnya masih belum dikenal pasti. Dalam pembelajaran tentang beberapa aspek khusus dalam statistik, gambaran mental, perwakilan, makna, dan cara menyelesaikan masalah yang dibina dan dikembangkan oleh pelajar memberi pengaruh yang besar kepada konsepsi yang dibina oleh mereka (Lucia & Cardona, 2016; Nik Azis, 2014).

Beberapa ahli penyelidik seperti Ben-Zvi dan Garfield (2004) menggunakan perspektif pelajar untuk meneliti konsepsi tentang beberapa aspek khusus dalam statistik. Walau bagaimanapun, penggunaan perspektif pelajar untuk menggambarkan konsepsi tentang beberapa aspek khusus dalam statistik bukanlah suatu yang jarang dilakukan dalam kajian lepas. Menurut Nik Azis (2009, 2014), konsepsi membantu individu untuk menyatakan pandangan mereka yang sukar untuk dinyatakan dengan cara lain. Oleh sebab itu konsepsi berguna dalam pembinaan makna bagi entiti matematik yang bersifat abstrak.

Setakat ini, kajian semasa dalam pembelajaran statistik di Barat bertumpu kepada beberapa aspek seperti konsepsi dan pemahaman pelajar tentang beberapa aspek khusus dalam statistik (Carter, 2005; Ciancetta, 2007; Jacobbe, 2007; Johnson & Evans, 2008; Leavy, & O'Loughlin, 2006; Meletiou & Lee, 2003; Saldanha & Patrick, 2002; Watson, 2001; Watson & Moritz, 2000) dan kajian tentang kandungan dan struktur bagi kursus pengenalan statistik (Wild, 2011).

Kajian di Barat dalam pembelajaran statistik bertumpu kepada cara pelajar menganalisis data (Sirvik & Kmetec, 2010), kajian tentang pemahaman statistik pelajar

yang mendaftar kursus pengenalan statistik (Noll, 2007), dan kajian tentang kesilapan konsep tentang statistik yang biasa bagi pelajar yang telah belajar statistik (Callingham, 2011; King, 2011; Turegun & Reeder, 2011).

Di Barat terdapat beberapa kajian tentang konsepsi pelajar adalah tentang cara pelajar membuat keputusan berkaitan dengan set data (Meletiou-Mavrotheris & Paparistodemou, 2015; Neumann, Hood & Neumann, 2013; Noll & Hancock, 2015; Pfannkuch, Arnold & Wild, 2015; Wroughton, McGowan, Weiss & Cope, 2013), kajian tentang kesukaran pelajar memahami dan mempelajari taburan sampel (Batanero, Tauber, & Sanchez, 2004; Chance, delMas, & Garfield, 2004; Meletiou & Lee, 2002), kajian tentang masalah yang dihadapi oleh pelajar di sepanjang tempoh pembelajaran semasa pelajar menemui konsep baru, metodologi, dan sistem perwakilan dalam statistik (Borovcnik & Kapadia, 2015).

Beberapa kajian di Barat tentang strategi yang digunakan dalam pembelajaran statistik (Chaput, Girard, & Henry, 2011; Engel, 2010; Gardener, 2006; Godino, Ortiz, Roa & Wilhelmi, 2011) dan penggunaan teknologi dalam pembelajaran statistik (Kumar, 2010; Schenker, 2007; Lee & Hollebrands, 2011). Kajian yang telah dibuat di Barat tentang statistik adalah relevan dengan kajian ini sebab kajian tersebut memberi maklumat tentang pandangan pelajar terhadap beberapa aspek khusus dalam statistik dan pembelajaran statistik.

Di Malaysia, kajian dalam pembelajaran statistik bertumpu kepada satu kajian kes ke atas seorang peserta kajian berkaitan dengan dua tugas tentang idea mod (Komathi, Sharifah Norul Akmar & Suzieleez, 2016), kompetensi statistik dan sikap dalam pembelajaran statistik asas (Mahmud & Osman, 2010), hubungan antara sikap dan kepercayaan terhadap matematik dan statistik (Leong, 2006), kajian tentang pendekatan kualitatif dan kuantitatif dalam penyelidikan (Lim, 2007), kajian tentang

pemikiran subjektif tentang amalan pengajaran matematik (Nik Azis, 2008) dan penggunaan teknologi untuk mengukur pemahaman pelajar tentang statistik (Noor Lide, Nor Zatul-Iffa, Zamalia & Mohammad Said, 2010).

Dalam kajian yang telah dijalankan di Barat atau di Malaysia, kebanyakan penyelidikan tentang statistik adalah untuk membekalkan maklumat kepada perkembangan kurikulum statistik, pembelajaran dan pengajaran statistik, pemahaman terhadap beberapa konsep statistik, dan kesilapan yang biasa dilakukan dalam pembelajaran beberapa tajuk statistik. Namun begitu, pelajar di sekolah menengah dan institusi pengajian tinggi masih mengalami kesukaran mempelajari statistik untuk sekian lama walaupun topik tersebut telah diajar semenjak di sekolah menengah lagi (Leong, 2006; Lucia & Cardona, 2016; Mahmud & Osman, 2010; Pfaunkuch, 2005).

Walaupun terdapat banyak kajian tentang pembelajaran statistik atau beberapa konsep dalam tajuk statistik di Barat atau di Malaysia, tetapi bukan tentang pengetahuan pelajar terhadap ogif. Dengan kata lain, belum ada kajian tentang konsepsi terhadap ogif yang dimiliki oleh pelajar. Fokus kajian berkenaan adalah berkaitan pemahaman pelajar tentang persampelan, min, mod, taburan kekerapan, sisihan piawai, kebarangkalian dan histogram.

Oleh itu, belum ada kajian yang meneliti konsepsi pelajar tentang ogif dalam konteks yang membabitkan pelajar lepasan sekolah dan sedang mengikuti program yang tertentu di Institusi Pengajian Tinggi. Secara khususnya, belum ada kajian dijalankan terhadap konsepsi ogif yang dimiliki oleh kumpulan pelajar program perakaunan yang menuntut di Institusi Pengajian Tinggi di Malaysia. Seterusnya, kajian ini dapat memberi gambaran tentang konsepsi pelajar terhadap pembelajaran statistik sebab statistik adalah satu kursus yang penting dan terdapat Institut Pengajian

Tinggi di Malaysia yang meletakkan lulus kursus statistik sebagai syarat untuk pengijazahan bagi program perakaunan.

Kekurangan kajian lepas terhadap konsepsi pelajar Diploma Perakaunan tentang statistik yang membawa kepada wujudnya jurang penyelidikan yang serius (Batanero, Tauber, & Sanchez, 2004; Leong, 2006). Dengan kata lain, terdapat jurang yang besar bagi kajian lepas terhadap konsepsi pelajar Diploma Perakaunan tentang ogif. Keadaan ini menjadi alasan mengapa konsepsi pelajar kursus Diploma Perakaunan tentang ogif wajar dikaji.

Oleh itu, adalah wajar kajian ini yang bertujuan untuk mengenal pasti konsepsi pelajar kursus Diploma Perakaunan di Institusi Pendidikan Tinggi tentang ogif dijalankan. Dengan ini, maklumat yang diperolehi dari kajian ini nanti diharap dapat membantu para pensyarah Institusi Pendidikan Tinggi menghasilkan produk pembelajaran ogif yang dapat mencapai hasrat pendidikan ogif di Institusi Pendidikan Tinggi.

Kajian bertumpu kepada konsepsi pelajar kursus Diploma Perakaunan tentang matematik dan membabitkan perkara khusus seperti gambaran mental tentang matematik, perwakilan yang digunakan untuk mewakili matematik, makna matematik, cara membina matematik, dan perkara yang boleh diperolehi oleh pelajar Diploma Perakaunan daripada graf sesuai dikaji berlandaskan konstruktivisme radikal (von Glasersfeld, 1995, 2002). Justeru, dalam kajian ini, konsepsi pelajar kursus Diploma Perakaunan tentang ogif dan membabitkan perkara khusus seperti gambaran mental tentang ogif, perwakilan yang digunakan untuk mewakili ogif, makna ogif, cara membina ogif, dan perkara yang boleh diperolehi oleh pelajar Diploma Perakaunan daripada graf ogif sesuai dikaji berlandaskan konstruktivisme radikal.

Kerangka Teori

Perspektif yang membincangkan matematik dari kaca mata pelajar dianggap lebih sesuai digunakan sebagai rangka teori bagi meneliti konsepsi pelajar tentang matematik. Menurut von Glasersfeld (1995, 2002) dan (Nik Azis, 2008), kajian yang mungkin didapati sesuai bagi mengenal pasti konsepsi pelajar tentang matematik adalah kajian yang berlandaskan konstruktivisme radikal. Kajian yang berlandaskan konstruktivisme radikal merupakan satu pendekatan yang mengubah fokus kajian daripada perkara umum tentang matematik kepada konsepsi matematik yang dimiliki oleh pelajar dalam kaca mata pelajar. Fokus kajian konsepsi adalah terhadap pandangan pelajar tentang matematik, pengalaman pelajar membina pengetahuan matematik dan usaha pelajar itu untuk memberi makna kepada pengalaman menjalankan aktiviti pembelajaran matematik dan tidak lagi bertumpu kepada kemahiran menyelesaikan masalah matematik (Nik Azis, 1999, 2008).

Bagi kajian ini, fokus kajian konsepsi adalah terhadap pandangan pelajar tentang ogif, pengalaman pelajar membina pengetahuan ogif dan usaha pelajar itu untuk memberi makna kepada pengalaman menjalankan aktiviti pembelajaran ogif dan tidak lagi bertumpu kepada kemahiran menyelesaikan masalah ogif.

Kajian ini berlandaskan konstruktivisme radikal. Konstruktivisme radikal menganjurkan dua prinsip asas (von Glasersfeld, 1995). Pertama, pengetahuan matematik dibina secara aktif oleh pelajar yang berfikir dan tidak diterima secara pasif melalui deria atau melalui cara berkomunikasi. Kedua, realiti tentang matematik yang dimiliki seseorang individu adalah realiti yang dibina sendiri dan ia bergantung pada kualiti skim tindakan dan operasi yang dimiliki oleh individu tersebut (von Glaserfeld, 1990).

Oleh itu, bagi kajian ini, pengetahuan ogif dibina secara aktif oleh pelajar yang berfikir dan tidak diterima secara pasif melalui deria atau melalui cara berkomunikasi. Kedua, realiti tentang ogif yang dimiliki seseorang individu adalah realiti yang dibina sendiri dan ia bergantung pada kualiti skim tindakan dan operasi yang dimiliki oleh individu tersebut

Konsepsi pelajar tentang matematik yang dimiliki oleh pelajar adalah bersifat subjektif, relatif, peribadi dan tidak menggambarkan konsepsi tentang ogif yang sebenar (von Glaserfeld, 1995, 2002). Dengan itu bagi kajian ini, kajian konsepsi pelajar tentang ogif yang berlandaskan konstruktivisme radikal memberi tumpuan kepada konsepsi tentang ogif yang dibina oleh pelajar berdasarkan pengalaman mereka. Konsepsi pelajar tentang ogif adalah berdaya maju, yang mana konsepsi tentang ogif tersebut membantu pelajar memberi makna kepada pengalamannya. Di samping itu, pembinaan konsepsi tentang ogif membabitkan aktiviti mengabstrakkan reflektif, iaitu gabungan proses refleksi yang membabitkan pemikiran semula tentang aktiviti yang dilakukan dengan proses mengeluarkan unsur-unsur penting dari proses pemikiran semula.

Konstruktivisme radikal menegaskan bahawa daya maju bagi sebarang penyelesaian yang dihasilkan oleh peserta kajian terhadap masalah yang dikemukakan oleh pengkaji bergantung kepada matlamat yang dipilih oleh peserta kajian tersebut, yang mana matlamat tersebut terletak dalam dunia yang dialami oleh mereka; dan kaedah yang digunakan untuk mencapai matlamat tersebut. Oleh itu, terdapat lebih dari satu cara untuk mencapainya. Dengan kata lain, apabila sesuatu matlamat telah tercapai, kejayaan tersebut tidak boleh ditafsirkan sebagai penemuan satu-satunya cara untuk menangani masalah matematik yang dihadapi (Nik Azis 2009, 2014).

Konstruktivisme radikal menganjurkan satu prinsip epistemologi yang menegaskan bahawa pengetahuan tentang matematik tidak boleh dipindahkan dari pemikiran guru kepada pemikiran pelajar dalam bentuk yang sempurna tetapi pengetahuan tentang ogif yang dimiliki pelajar dibina sendiri oleh mereka melalui tiga aktiviti asas, iaitu penglibatan aktif, refleksi, dan pengabstrakan (Nik Azis, 2009; von Glasersfeld, 2002).

Justeru, untuk kajian ini, pengetahuan tentang ogif tidak boleh dipindahkan dari pemikiran guru kepada pemikiran pelajar dalam bentuk yang sempurna tetapi pengetahuan tentang ogif yang dimiliki pelajar dibina sendiri oleh mereka melalui tiga aktiviti asas, iaitu penglibatan aktif, refleksi, dan pengabstrakan.

Satu perkara asas yang terdapat dalam kajian konsepsi pelajar tentang matematik yang berlandaskan konstruktivisme radikal ialah konsepsi tentang matematik yang dibina oleh pengkaji merupakan penafsiran pengkaji sendiri dan konsepsi tentang matematik tersebut mungkin berbeza dari konsepsi tentang matematik yang dimiliki oleh pelajar sebab konsepsi matematik itu benar tetapi bersifat relatif, subjektif, peribadi, dan tidak menggambarkan konsepsi matematik yang sebenar (Nik Azis, 2008). Idea secocok yang dianjurkan konstruktivisme radikal merujuk penafsiran yang dibuat dari konsepsi seorang pengkaji tentang konsepsi matematik yang dimiliki pelajar yang diperhatikan berdasarkan konsepsi tentang matematik yang dimiliki oleh pengkaji tersebut. Manakala idea sepadan pula merujuk pemerihalhan tentang konsepsi tentang matematik yang objektif dan sebenar yang dimiliki pelajar (Nik Azis, 2008).

Oleh itu, bagi kajian ini, idea secocok yang dianjurkan konstruktivisme radikal merujuk penafsiran yang dibuat dari konsepsi seorang pengkaji tentang konsepsi ogif

yang dimiliki pelajar yang diperhatikan berdasarkan konsepsi tentang ogif yang dimiliki oleh pengkaji tersebut.

Pada umumnya, konsepsi pelajar tentang matematik boleh dikaji daripada tiga perspektif, iaitu konsepsi tentang matematik yang hanya dimiliki pengkaji, konsepsi tentang matematik yang hanya dimiliki pelajar, dan konsepsi tentang matematik yang dikongsi bersama oleh pengkaji dan pelajar (Nik Azis, 2008). Dalam kajian yang dijalankan ini, konsepsi tentang ogif yang dibina oleh pengkaji bertumpu kepada konsepsi tentang ogif yang dikongsi bersama oleh pengkaji dan pelajar, tetapi ditafsirkan oleh pengkaji

Dalam kajian ini, konsepsi tentang ogif merujuk konsepsi ogif tertentu yang dibina oleh pelajar berdasarkan pengalaman membabitkan pembelajaran ogif. Dengan kata lain, takrifan ogif yang diberi oleh pelajar berbeza daripada definisi formal yang ditakrifkan dalam tulisan ilmiah atau buku teks matematik. Menurut von Glasersfeld (1993, 1995), terdapat empat andaian dalam konstruktivisme radikal tentang konsepsi matematik: a) realiti tentang matematik bagi pelajar diploma Perakaunan dianggap sebagai sebahagian tingkah laku mereka yang boleh diperhatikan dalam pembelajaran tentang matematik, b) konsepsi pelajar tentang matematik adalah dibina oleh setiap pelajar berdasarkan pengalamannya sendiri, c) konsepsi pelajar tentang matematik berasal daripada aktiviti motor-deria, d) peserta kajian telah mempelajari konsep matematik semasa kajian ini dijalankan, iaitu semasa mereka di sekolah menengah.

Bagi kajian ini, empat andaian dalam konstruktivisme radikal tentang konsepsi ogif: a) realiti tentang ogif bagi pelajar diploma Perakaunan dianggap sebagai sebahagian tingkah laku mereka yang boleh diperhatikan dalam pembelajaran tentang ogif, b) konsepsi pelajar tentang ogif adalah dibina oleh setiap pelajar berdasarkan pengalamannya sendiri, c) konsepsi pelajar tentang ogif berasal daripada aktiviti

motor-deria, d) peserta kajian telah mempelajari konsep ogif semasa kajian ini dijalankan, iaitu semasa mereka di sekolah menengah.

Andaian yang dibuat bagi kajian ini adalah penting untuk melicinkan pelaksanaan kajian. Ia juga boleh membantu dalam proses pelaksanaan kajian oleh pengkaji. Seterusnya, andaian ini dijangka dapat mempersempitkan skop kajian yang dipilih oleh pengkaji. Tambahan lagi, ia membantu pembaca menilai laporan kajian. Teori konstruktivisme radikal akan digunakan sebagai landasan dalam kajian ini.

Tujuan Kajian

Objektif kajian ini adalah untuk mengenal pasti konsepsi yang dimiliki pelajar Diploma Perakaunan di Institusi Pendidikan Tinggi tentang ogif.

Persoalan asas yang diberi tumpuan dalam kajian ini adalah seperti yang berikut:

1. Apakah gambaran mental pelajar Diploma Perakaunan tentang ogif?
2. Apakah cara yang digunakan oleh pelajar Diploma Perakaunan untuk mewakili ogif?
3. Apakah makna yang dipunyai oleh pelajar Diploma Perakaunan tentang ogif?
4. Bagaimanakah cara yang digunakan oleh pelajar Diploma Perakaunan untuk membina ogif?
5. Apakah pentafsiran yang dibuat oleh pelajar Diploma Perakaunan tentang graf ogif yang diberikan?

Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian kes dan data dikumpul melalui teknik temu duga klinikal. Seterusnya, analisis data dibuat melalui pemerhatian,

penyoalan dan penilaian yang dijalankan untuk mengenal pasti konsepsi yang dimiliki oleh pelajar tentang ogif.

Definisi Istilah

Indikator yang digunakan untuk mengukur konsepsi pelajar tentang ogif adalah gambaran mental, perwakilan, makna, pembinaan ogif, dan pentafsiran ogif.

Konsepsi. Konsepsi adalah abstraksi bagi corak-corak yang telah digeneralisasikan daripada persepsi dan urutan operasi mental. Konsepsi ialah pengertian, pendapat atau idea yang terbentuk dalam fikiran seseorang tentang sesuatu perkara (Nik Azis, 2009).

Menurut Nik Azis (2009), semua pendapat atau pandangan yang diulangi atau digeneralisasikan melalui penggunaannya pada objek baru boleh dianggap sebagai konsepsi. Dari segi struktur, konsepsi terdiri daripada tiga komponen asas: satu atau beberapa benda asas yang berfungsi sebagai pencetus kepada suatu tindakan atau proses, dan output atau hasil yang diharapkan. Dari segi fungsi pula, konsepsi merupakan aktiviti mental yang digunakan dalam proses pembinaan dan pengembangan sesuatu pengetahuan (Nik Azis, 2014).

Gambaran mental. Menurut Nik Azis (2014), gambaran mental adalah imej yang terbentuk secara spontan apabila peserta kajian diminta menyatakan apa yang mereka fikir tentang sesuatu perkara. Dengan kata lain, gambaran mental merujuk proses mewakili semula sesuatu gabungan pengalaman tertentu kepada diri sendiri apabila sesuatu perkataan dilafazkan, walaupun ketika itu tidak ada satu pun unsur bagi gabungan tersebut hadir dalam domain pengalaman semasa. Pembentukan gambaran mental membolehkan seseorang individu untuk menggambarkan

sesuatu yang dikaitkan dengan perkataan khusus yang dilafazkan, apabila ia mendengar pola bunyi bagi perkataan itu.

Bagi kajian ini, gambaran mental merupakan imej tentang sesuatu yang terhasil secara serta merta apabila pelajar menggunakan konsepsi yang khusus pada waktu yang tertentu. Tingkah laku pelajar dalam aktiviti gambaran mental memaparkan penggunaan serta merta tentang konsepsi tertentu yang dipunyai oleh pelajar.

Perwakilan. Perwakilan merujuk kepada proses dan produk, iaitu aktiviti menguasai sesuatu konsep matematik atau hubungan dalam beberapa bentuk dan bentuknya sendiri. Selain itu, istilah ini digunakan untuk proses dan produk yang diperhatikan secara dalaman atau luaran dalam minda seorang individu dalam pembelajaran matematik. Semua makna perwakilan adalah penting untuk dipertimbangkan dalam pembelajaran matematik. Perwakilan perlu dianggap sebagai elemen yang penting dalam menyokong kefahaman pelajar tentang konsep dan hubungan matematik; dalam menyampaikan pendekatan matematik, hujah dan fikrah untuk seseorang itu sendiri dan kepada orang lain; mengenali perkaitan antara konsep-konsep matematik; dan aspek penggunaan kepada situasi masalah matematik yang realistik melalui pemodelan (NCTM, 2004).

Menurut Puri (2014), perwakilan adalah suatu konfigurasi yang boleh mewakili sesuatu benda dengan cara yang lain. Individu membina perwakilan untuk mentafsir dan mengingat pengalaman mereka dalam usaha untuk memahami matematik. Perwakilan boleh digunakan untuk memahami matematik. Matematik memerlukan perwakilan kerana sifat matematik yang abstrak. Idea-idea matematik hanya boleh diakses melalui perwakilan. Menurut NCTM (2004), perwakilan matematik akan membolehkan pelajar untuk: (a) mencipta, dan menggunakan perwakilan untuk mengelola, merekod, dan berkomunikasi idea-idea matematik; (b)

memilih, mengguna dan menterjemah dengan perwakilan matematik untuk menyelesaikan masalah; (c) menggunakan perwakilan untuk model dan mentafsir fenomena fizikal dan sosial. Dengan kata lain, perwakilan matematik boleh diwakili secara perwakilan visual dan bebas visual. Perwakilan visual termasuk graf, jadual, lakaran/rajah, dan gambar rajah. Perwakilan bebas visual termasuk perwakilan yang berangka dan persamaan matematik atau model matematik.

Dalam kajian ini, perwakilan merujuk hasil aktiviti produktif yang dilakukan oleh individu tertentu untuk mengadakan atau mewujudkan satu idea ogif yang abstrak ke dalam bentuk yang konkrit. Sesuatu perwakilan tidak menggambarkan atau mewakili dirinya sendiri. Sebaliknya, sebarang perwakilan perlu ditafsirkan dan proses membuat tafsiran itu melibatkan seorang pentafsir.

Makna. Menurut Nik Azis (2014), makna merujuk tafsiran seseorang individu tentang sesuatu perkara yang dialaminya dengan menggunakan struktur konseptual yang sedia ada dan pada umumnya, tafsiran tersebut dipengaruhi oleh pembinaan dan organisasi yang dibuat olehnya terhadap perkara yang dialami. Seseorang individu membina makna tentang sesuatu perkara yang dialaminya dengan berasaskan pengalaman sendiri, dan makna tersebut tetap subjektif walaupun ia telah banyak kali dimodifikasikan dan dihomogenkan melalui interaksi dengan orang lain.

Menurut von Glasersfeld (1989), kesedaran bahawa makna bukan terdiri daripada suatu yang wujud sebagai entiti, komoditi, atau unsur khusus dalam perkataan, teks, simbol matematik, atau perkara yang dialami, tetapi terdiri daripada sesuatu yang perlu disumbangkan oleh individu tersebut daripada stor peribadinya yang mengandungi pengabstrakan terhadap perkara yang dialami boleh menarik perhatian kepada fakta bahawa interpretasi adalah subjektif dan makna bagi sesuatu perkara hanya boleh diperolehi melalui persetujuan bersama.

Bagi kajian ini, makna merujuk hasil aktiviti produktif yang melibatkan pelajar memberi makna atau mentafsir ogif maka aktiviti tersebut melibatkan empat unsur, iaitu pelajar yang sedar dan aktif, ogif yang diperhatikan dan pembelajaran ogif yang dialami oleh pelajar, aktiviti khusus yang diberi makna oleh pelajar, dan hasil aktiviti khusus, yang bukan merupakan sebahagian daripada pengalaman serta merta pelajar mengenai ogif, tetapi berkait dengan ogif melalui beberapa saling hubungan yang diketahui oleh pelajar.

Pembinaan ogif. Lazimnya, konstruktivisme radikal menggunakan tugas matematik sebagai satu alat untuk menggalakkan pembelajaran, iaitu membantu pelajar mengembangkan pengetahuan mereka daripada tahap semasa kepada tahap yang lebih sofistikated. Tugas tersebut boleh membabitkan penggambaran saling hubungan dalam kalangan pemboleh ubah atau kuantiti tertentu, yang setengahnya diberikan, manakala yang lain tidak diberikan, termasuk pertanyaan tentang cara mendapatkan perkara yang tidak diberikan dan alasan, justifikasi, atau penjelasan mengapa cara penyelesaian yang digunakan adalah munasabah (Steffe, 2010; Nik Azis, 2014).

Dengan kata lain, untuk menyelesaikan sesuatu masalah, pelajar perlu melakukan beberapa aktiviti seperti berikut: (a) mengasimilasikan tugas yang diberikan ke dalam komponen situasi bagi sesuatu pengetahuan sedia ada; (b) mengenal pasti pemboleh ubah atau kuantiti yang terlibat; (c) menetapkan matlamat yang secocok dengan soalan yang perlu dijawab; (d) menjalankan aktiviti khusus terhadap kuantiti tersebut yang selaras dengan saling hubungan yang digambarkan; dan (e) membandingkan secara berterusan antara kesan sebenar aktiviti yang dijalankan dengan matlamat yang ditetapkan untuk menentukan kesimpulan bagi aktiviti tersebut (Steffe, 2010; Nik Azis, 2014).

Bagi kajian ini, pembinaan ogif membabitkan aktiviti mengenal pasti cara yang digunakan oleh pelajar untuk membina graf ogif dari data tak terkumpul dan data terkumpul berdasarkan aktiviti khusus terhadap ogif yang selaras dengan saling hubungan yang digambarkan.

Pentafsiran Ogif. Pentafsiran boleh merujuk aktiviti atau hasil tertentu. Dalam konteks pentafsiran sebagai satu aktiviti, ungkapan pentafsiran merujuk tindakan memberi penjelasan atau menerangkan maksud sesuatu perkara. Dengan kata lain, apabila sesuatu fenomena itu ditafsirkan, maka proses pentafsiran itu membabitkan pembinaan pengetahuan yang tertentu. Walaupun pengetahuan itu mungkin terdiri daripada gubahan baharu, unsur-unsur yang terkandung dalam gubahan itu sentiasa terdiri daripada unsur-unsur yang berasal daripada pengalaman individu itu sendiri (Nik Azis, 2014).

Bagi kajian ini, pentaksiran ogif pula membabitkan pentaksiran pelajar tentang graf ogif yang tidak mengandungi konteks dan graf ogif yang mengandungi konteks, apabila graf ogif itu ditafsirkan, maka proses pentafsiran itu membabitkan pembinaan pengetahuan ogif yang tertentu. Walaupun pengetahuan tentang ogif itu mungkin terdiri daripada gubahan baharu, unsur-unsur yang terkandung dalam gubahan itu sentiasa terdiri daripada unsur-unsur yang berasal daripada pengalaman individu itu sendiri dalam pembelajaran ogif.

Ogif. Ogif merujuk graf kekerapan longgokan. Graf ogif dilukis dengan histogram kumulatif dengan lajurnya diganti dengan lengkungan. Graf kekerapan longgokan merujuk set bagi semua data yang digambarkan oleh pasangan titik-titik yang ditandakan pada satu sistem koordinat kartesian (Creemers, Kyriakides & Sammons, 2010).

Limitasi

Kajian ini mempunyai beberapa limitasi yang tiga daripadanya berkaitan dengan reka bentuk kajian, teknik mengumpul data, dan teori yang mendasari kajian. Reka bentuk kajian ini ialah kajian kes. Kajian kes ini dibataskan dengan ketelusan dan keikhlasan peserta kajian ketika menjawab soalan bentuk lisan dan bukan lisan yang mana di luar kawalan pengkaji. Dalam hal ini, ketepatan kajian banyak bergantung kepada ketelusan dan kesungguhan peserta kajian menjawab soalan temu duga yang diberikan. Ini penting kerana hasilnya akan juga melibatkan pelajar lain. Sebagai tambahan, pengumpulan data yang pelbagai, pengumpulan data dalam pelbagai situasi yang melibatkan masa yang panjang, deskripsi maklumat yang terperinci, refleksi pengkaji, dan penilaian oleh rakan telah dijalankan untuk meningkatkan kredibiliti kajian kes ini.

Teknik temu duga klinikal digunakan dalam kajian ini untuk mengumpul data. Untuk menggunakan teknik ini, pengkaji mesti berkemahiran tentang selok belok pengendaliannya dan keadaan ini mungkin menyebabkan data yang diperoleh kurang kredibilitinya. Dalam pada itu, teknik ini juga mempunyai limitasi dari aspek memberi tekanan dan ketidakselesaan kepada peserta kajian. Ini disebabkan soalan yang ditanya adalah berasaskan jawapan, gaya, dan corak pemikiran pelajar. Antara soalan yang ditanyakan membabitkan persoalan tentang apa, mengapa, dan bagaimana sesuatu perkara itu dilakukan. Bagi menangani limitasi kajian ini, pengkaji mengubah suai tugas yang digunakan oleh pengkaji lepas sebagai tugas bagi kajian ini. Di samping itu, pakar pendidikan matematik dan pensyarah statistik dari kolej tempat kajian dijalankan dan universiti tempatan diminta memberi komen tentang tugas kajian ini. Dalam pada itu, guru matematik sekolah yang sedang mengikuti program

pascasiswazah dan telah mengajar lebih sepuluh tahun turut diminta memberi komen tentang perkara yang sama.

Dua siri kajian rintis yang membabitkan tiga orang peserta kajian telah dijalankan di lokasi yang sama dengan lokasi kajian yang sebenar bagi meningkatkan kemahiran pengkaji mengendalikan teknik temu duga klinikal. Selepas siri kajian rintis, temu duga terpilih dianalisis dan dirujuk bagi mendapatkan pandangan dan nasihat daripada penyelia supaya data yang mencukupi diperolehi untuk menjawab soalan kajian. Sebagai tambahan, dalam aspek teori yang digunakan pula, konstruktivisme radikal adalah suatu teori yang berlandaskan fahaman bahawa pengetahuan matematik adalah dibina oleh individu yang berakal berdasarkan pengalamannya dalam pembelajaran matematik (Nik Azis, 2008).

Delimitasi

Kajian ini mempunyai beberapa delimitasi, yang tiga daripadanya membabitkan konsepsi, skop kajian dan peserta kajian. Dalam kajian ini, pengkaji mengkaji konsepsi dari perspektif pelajar tentang ogif, pembelajaran ogif dan proses pembelajaran ogif. Antara aspek lain yang tidak dikaji ialah aktiviti kognitif dan metakognitif pelajar kursus Diploma Perakaunan semasa menyelesaikan masalah ogif, keupayaan pelajar kursus Diploma Perakaunan menyelesaikan masalah ogif, amalan pembelajaran ogif pelajar kursus Diploma Perakaunan, dan sebagainya.

Pengkaji mempersempitkan skop kajian hanya kepada gambaran mental, perwakilan ogif, makna ogif, pembinaan ogif, dan pentafsiran ogif. Perkara lain yang menyempitkan skop kajian ialah pemilihan topik ogif. Sebagai contoh, struktur asas bagi topik ogif yang diteliti antara lain, maklumat latar belakang tentang pembentukan idea ogif, bahan mentah bagi ogif, manipulasi utama dalam topik ogif, dan produk atau

fokus utama topik ogif. Terdapat beberapa topik matematik lain dalam program Diploma Perakaunan yang tidak diteliti seperti topik statistik lain, kebarangkalian, algebra linear, dan sebagainya. Sekiranya topik selain daripada ogif dipilih, kemungkinan konsepsi peserta kajian adalah berbeza. Oleh itu, hasil kajian adalah relevan untuk topik ogif sahaja. Sebagai tambahan, salah satu perkara yang menjadi tumpuan dalam meneliti proses pembelajaran ogif membabitkan proses pembinaan graf ogif. Terdapat beberapa graf atau carta lain yang tidak diteliti seperti histogram, carta bar, carta pai dan sebagainya.

Seterusnya, kajian ini juga menghadkan pemilihan peserta kajian hanya dalam kalangan pelajar kursus Diploma Perakaunan di sebuah IPTA sekitar Selangor sahaja. Pelajar Diploma dari program lain yang pernah mempelajari ogif tidak dipilih sebagai peserta kajian. Peserta kajian adalah tujuh orang pelajar Diploma Perakaunan yang berbeza kelas dari semester dua pengajian dalam mana mereka ini dipilih melalui kaedah persampelan bertujuan bukan kebarangkalian. Dalam konteks kajian ini, kaedah persampelan bertujuan bukan kebarangkalian membolehkan pengkaji meneliti secara sistematik kes yang kaya dengan maklumat (Merriam, 2009; Patton, 2002). Namun begitu, penggunaan kaedah persampelan bertujuan bukan kebarangkalian ini menghadkan hasil kajian untuk digeneralisasikan secara statistik. Hasil kajian boleh digeneralisasikan secara teori dalam mana generalisasi dibuat kepada fenomena yang terkandung dalam skop teori konstruktivisme radikal yang digunakan dalam kajian ini. Generalisasi teori jenis ini dikenali sebagai generalisasi teori dimantapkan atau generalisasi analitis. Sebagai tambahan, hasil kajian juga boleh digeneralisasikan secara naturalistik dalam mana generalisasi dibuat oleh pembaca berdasarkan maklumat yang dibekalkan dalam laporan kajian (Stake, 2000).

Pengkaji menggunakan kaedah persampelan bertujuan jenis variasi maksimum untuk meneliti variasi perspektif yang dimiliki oleh peserta kajian tentang ogif daripada keadaan yang tipikal dengan keadaan yang dilihat terlalu ekstrem dalam alam bagi tujuan meningkatkan kredibiliti dapatan kajian (Patton, 2002). Dalam konteks variasi ini, pelajar kursus Diploma Perakaunan dilihat memiliki pelbagai bentuk tingkah laku, kualiti, situasi, dan pengalaman pembelajaran ogif dari zaman pra sekolah hingga ke peringkat pendidikan tinggi. Pengalaman yang mereka miliki pula berbeza-beza mengikut latar belakang, cara pembelajaran, tujuan pembelajaran, motivasi, sikap, minat, dan sebagainya. Perkara asas dalam penggunaan kaedah persampelan dalam konteks ini ialah untuk memperoleh maklumat secara menyeluruh sesuatu fenomena dengan menelitinya dari semua sudut. Maklumat ini membantu pengkaji dalam mengenal pasti tema yang sama dikongsi dalam kalangan peserta kajian dan merentasi peserta kajian (Patton, 2002). Kekangan yang membatasi proses pentafsiran, pemahaman, dan pertimbangan yang dibuat oleh peserta kajian tentang ogif dalam kalangan pelajar yang berlainan jantina dan faktor pencapaian yang berbeza tidak diambil kira.

Signifikan Kajian

Terdapat beberapa kegunaan penting bagi hasil kajian ini. Di antara tiga kegunaan penting bagi hasil kajian ini adalah seperti berikut: Pertama, hasil kajian ini diharap dapat membantu guru meningkatkan kualiti pengajaran di sekolah sebab maklumat tentang konsepsi ogif yang dimiliki oleh pelajar dapat dijadikan asas oleh mereka, khususnya dalam aspek yang membabitkan perancangan pengajaran, penyediaan alat bantu mengajar, membuat penilaian, diagnosis, dan program pemulihan bagi pembelajaran ogif.

Menurut konstruktivisme radikal, konsepsi ogif dan perkaitan antara konsepsi ogif membabitkan struktur mental yang tidak boleh dipindahkan dalam bentuk yang sempurna dari pemikiran guru kepada pemikiran pelajar. Dalam pembelajaran ogif, pelajar membentuk tafsiran sendiri tentang tugas atau situasi bermasalah yang diberikan. Dengan kata lain, konsepsi tentang ogif dibina sendiri oleh pelajar berdasarkan pengalamannya. Tugas untuk mengorientasikan proses pembinaan yang dilakukan oleh pelajar memerlukan maklumat tentang konsepsi yang dimiliki pelajar tentang ogif dalam pembelajaran ogif.

Hasil kajian ini diharap dapat membekalkan maklumat tentang cara pelajar menjalankan operasi tentang ogif secara spontan dan tentang akomodasi yang dilakukan oleh mereka terhadap cara mereka beroperasi. Seterusnya, hasil kajian ini berguna kepada guru dalam merancang situasi pembelajaran dan memikirkan cara berkesan untuk berinteraksi dengan pelajar. Pengajaran tajuk ogif yang memberi tumpuan kepada konsepsi pelajar tentang ogif mempunyai implikasi besar kepada amalan bilik darjah. Contohnya, guru tidak lagi memulakan pengajarannya dengan membincangkan konsep dan prosedur tentang ogif yang terdapat di dalam buku teks, tetapi memulakannya dengan membincangkan konsepsi ogif menurut pandangan yang dimiliki pelajar, yang antara lainnya membabitkan pembinaan yang dilakukan oleh pelajar hasil daripada interaksi dengan persekitaran bilik darjah. Dengan cara ini, pelajar akan lebih berminat dan tercabar untuk mengasimilasikan situasi pembelajaran yang disediakan.

Kajian ini juga diharapkan dapat memberi maklumat tambahan tentang kepentingan mengenal pasti konsepsi pelajar tentang ogif. Menurut konstruktivisme radikal, konsepsi pelajar tentang ogif merupakan petunjuk yang boleh digunakan oleh guru untuk membuat inferens tentang konsepsi yang dimiliki oleh mereka.

Pengetahuan ini membolehkan kebolehan dan kepayahan pelajar dalam mempelajari ogif ditentukan. Dengan cara itu, kajian ini dapat membantu guru matematik merangka aktiviti bagi pengajaran pemulihan yang sesuai untuk pelajar. Respons pelajar yang didapati melencong daripada harapan guru boleh terdiri daripada suatu yang munasabah dan berdaya maju bagi pelajar dalam skop penggunaan yang terhad. Dengan itu, konsepsi yang dimiliki pelajar tentang ogif dapat menyediakan situasi pembelajaran di mana prosedur yang selalu digunakan oleh pelajar tidak lagi dapat membantunya menyelesaikan masalah yang diberikan. Tujuan penyediaan situasi pembelajaran tersebut ialah untuk mendorong pelajar membina prosedur baru yang lebih canggih berdasarkan pengalaman pelajar itu sendiri.

Kedua, hasil kajian ini diharap dapat membantu pensyarah di Institusi Pendidikan Tinggi mempertingkatkan kualiti pembelajaran ogif sebab maklumat dalam dapatan kajian ini boleh membantu pelajar mengembangkan konsepsi mereka tentang ogif. Tambahan lagi, konsepsi tentang ogif merupakan fokus bagi proses pertumbuhan dan perkembangan dalam pembelajaran tajuk ogif. Seterusnya, dapatan kajian ini membekalkan maklumat tentang konsepsi pelajar tentang ogif. Konsepsi pelajar tentang ogif merujuk huraian yang ditafsirkan oleh pengkaji tentang konsepsi milik pelajar, iaitu membabitkan pembinaan yang dilakukan oleh pelajar hasil daripada interaksi dengan pengkaji. Menurut perspektif konstruktivisme radikal, maklumat tentang konsepsi pelajar yang diperolehi dalam kajian ini boleh digunakan untuk mengenal pasti sebab bagi tindakan dan operasi yang dilakukan pelajar. Semakin tinggi pemahaman tentang konsepsi ogif yang dibina oleh pelajar, semakin tinggi pula kebolehan untuk membantu pelajar membina konsepsi mereka tentang ogif yang lebih canggih.

Ketiga, para penggubal kurikulum Diploma dapat menggunakan konsepsi pelajar diploma Perakaunan di Institusi Pendidikan Tinggi tentang ogif sebagai asas untuk membuat perubahan kurikulum yang sesuai bagi memantapkan kurikulum statistik bagi program diploma Perakaunan. Menurut perspektif konstruktivisme radikal, objektif pendidikan ditakrifkan sebagai perkara yang menyokong dan membantu proses pembinaan pengetahuan. Berbekalkan pandangan ini, seluruh kurikulum pendidikan statistik bagi program diploma itu bolehlah digubal berdasarkan objektif pendidikan tersebut.

Rumusan

Bab Satu meletakkan asas bagi laporan kajian mengenai konsepsi pelajar kursus diploma Perakaunan tentang ogif. Ia menggariskan latar belakang kajian dan mengenal pasti beberapa isu atau masalah kritikal yang berkaitan kajian ini. Selanjutnya, justifikasi bagi pemilihan tersebut telah dilakukan. Seterusnya, penerangan diberikan tentang kerangka teori, tujuan kajian, dan soalan kajian. Akhir sekali, definisi istilah dikemukakan, limitasi dan delimitasi kajian dihuraikan, dan signifikan kajian dibincangkan. Berdasarkan asas ini, laporan kajian maju ke hadapan untuk menjelaskan dengan terperinci tinjauan literatur dalam Bab Dua, metodologi kajian dalam Bab Tiga, dapatan kajian dalam Bab Empat, dan perbincangan, kesimpulan, dan implikasi kajian dalam Bab Lima. Seterusnya, segala rujukan disenaraikan di bawah tajuk Rujukan, manakala bahan sokongan dan tambahan pula dilampirkan di bawah tajuk Lampiran.

Bab 2 Tinjauan Kajian Lepas

Pengenalan

Bab ini terbahagi kepada empat bahagian penting. Bahagian pertama mengandungi penjelasan tentang teori yang digunakan. Bahagian ini mengandungi huraian lanjut tentang konstruktivisme radikal dan diikuti dengan perbandingan antara konstruktivisme radikal dengan teori pemrosesan maklumat. Seterusnya, bahagian ini mengandungi penjelasan tentang kerangka konseptual yang membabitkan konstruk psikologi dan konstruk matematik. Di samping itu juga diteliti: a) saling hubungan antara subkonstruk psikologi dengan subkonstruk matematik, b) saling hubungan antara gabungan subkonstruk psikologi dengan fokus soalan kajian, c) saling hubungan subkonstruk psikologi, subkonstruk matematik dan fokus soalan kajian dengan tujuan kajian.

Bahagian kedua pula mengandungi penjelasan tentang konstruk konsepsi. Tumpuan bahagian ini adalah kepada penelitian terhadap subkonstruk yang relevan bagi konstruk konsepsi, cara konstruk konsepsi digunakan oleh pengkaji lepas, beberapa definisi lain bagi konstruk konsepsi dan justifikasi bagi pemilihan definisi khusus bagi konstruk konsepsi.

Bahagian ketiga pula mengandungi penjelasan tentang konstruk ogif. Tumpuan bahagian ini adalah kepada penelitian terhadap subkonstruk yang relevan bagi konstruk ogif, cara konstruk ogif digunakan oleh pengkaji lepas, beberapa definisi lain bagi konstruk ogif dan justifikasi bagi pemilihan definisi khusus bagi konstruk ogif.

Akhir sekali, bahagian keempat mengandungi pemahaman tentang ogif. Tumpuan bahagian ini adalah terhadap metodologi yang digunakan oleh pengkaji lepas, instrumen yang digunakan oleh pengkaji lepas dan hasil kajian lepas bagi

penyelidikan konsepsi pelajar lepas menengah tentang ogif, yang telah diperoleh dan yang akan digunakan dalam kajian ini, soalan yang belum dijawab dan kewajaran untuk meneliti soalan tersebut.

Konstruktivisme Radikal

Kajian konsepsi pelajar tentang ogif boleh dijalankan berlandaskan beberapa teori psikologi dan pendekatan falsafah. Dalam konteks psikologi, antara teori yang boleh digunakan sebagai landasan bagi kajian ini adalah konstruktivisme radikal dan teori pemrosesan maklumat (von Glasersfeld, 2002). Dalam kajian ini, teori konstruktivisme radikal digunakan untuk meneliti konsepsi pelajar Diploma Perakaunan tentang ogif berbanding teori pemrosesan maklumat.

Konstruktivisme radikal dan teori pemrosesan maklumat terbentuk dalam tamadun Barat moden. Dalam kajian yang membabitkan konsepsi pelajar tentang ogif, perbandingan memadai dibuat antara konstruktivisme radikal dan teori pemrosesan maklumat. Konstruktivisme radikal sebagai teori mengetahui, memberi tumpuan kepada proses mengetahui secara rasional. Menurut konstruktivisme radikal, satu-satunya dunia yang diketahui oleh manusia ialah dunia yang difahami oleh mereka, dan manusia tidak berupaya untuk melepasi batasan pengalaman mereka (von Glasersfeld, 1995, 2002).

Dua prinsip asas konstruktivisme radikal dianjurkan oleh von Glasersfeld (1995, 2002). Prinsip pertama menyatakan bahawa pengetahuan tidak dibina secara pasif sama ada melalui deria atau melalui cara berkomunikasi. Pengetahuan dibina oleh individu yang berfikir secara aktif. Ia merupakan hasil binaan individu tersebut melalui interaksi dengan persekitarannya. Dengan kata lain, individu tersebut bukan penerima pengetahuan yang pasif. Prinsip kedua pula menyatakan bahawa fungsi

kognitif adalah adaptif, dalam pengertian biologi, dan cenderung ke arah kesesuaian atau berdaya maju. Kognisi berperanan dalam mengorganisasikan pengalaman seseorang dan bukan dalam menemui realiti ontologi (terjemahan Nik Azis, 1999, hlm. 18; von Glasersfeld, 1995, 2002).

Menurut konstruktivisme radikal, pengetahuan yang dimiliki oleh seseorang individu tentang sesuatu fenomena dibina sendiri oleh individu tersebut berdasarkan pengalaman yang dialaminya dan bukan merupakan satu gambaran tentang dunia sebenar. Manusia mengetahui sesuatu objek dengan bertindak balas terhadap objek tersebut, iaitu dengan membina sistem transformasi yang boleh dilaksanakan terhadap objek tersebut. Pengetahuan tidak muncul dari objek atau subjek yang mengendalikan objek tersebut, tetapi wujud hasil interaksi dengan objek itu. Menurut konstruktivisme radikal, pengetahuan sebagai sesuatu yang dibina oleh seseorang individu yang aktif dari dalam, bukan sesuatu yang diterima dari luar menerusi derianya (von Glasersfeld, 2002).

Realiti yang diketahui oleh seseorang individu adalah realiti yang dibinanya sendiri. Bentuk realiti yang dibina oleh seseorang individu bergantung pada kualiti pengetahuan individu itu (Nik Azis, 2009). Menurut konstruktivisme radikal, sebarang perkara yang dianggap sebagai fakta alam bukan terdiri daripada unsur yang terkandung dalam dunia luar yang bebas daripada individu tertentu, tetapi terdiri daripada unsur yang terkandung dalam pengalaman seseorang individu. Perkara asas yang hendak ditegaskan oleh konstruktivisme radikal ialah pengetahuan sentiasa terdiri daripada konsepsi yang dibina secara aktif oleh setiap individu melalui aktiviti dan refleksi yang dilakukan berulang kali (von Glasersfeld, 2002).

Teori pemrosesan maklumat menganggap manusia mampu mengetahui keadaan alam sebenar dan pengetahuan manusia bersifat objektif. Teori itu

menganggap bahawa mengetahui membabitkan aktiviti pemprosesan maklumat yang dilakukan secara aktif oleh individu secara peribadi berlandaskan pengetahuan sedia ada. Konstruktivisme radikal pula menganggap manusia boleh berfikir (manusia rasional) dan membuat andaian bahawa manusia berusaha secara beransur-ansur untuk membezakan dirinya daripada semua benda lain yang boleh dikategorikan sebagai luaran dalam domain pengalaman hidupnya (Nik Azis, 1999; von Glasersfeld, 1995, 2002).

Pendukung teori pemprosesan maklumat berpendapat bahawa benda yang dialami oleh manusia wujud secara bebas dan bersendirian di luar pemikiran manusia sebagai sebahagian daripada realiti yang muktamad. Pendukung konstruktivisme radikal pula berpendapat bahawa realiti yang diketahui oleh seseorang individu adalah realiti yang dibinanya sendiri. Menurut konstruktivisme radikal, sebarang perkara yang dianggap sebagai fakta bukan terdiri daripada unsur yang terkandung dalam dunia luar yang bebas daripada individu tertentu, tetapi terdiri daripada unsur yang terkandung dalam pengalaman seseorang individu (Nik Azis, 1999, 2008; von Glasersfeld, 1995, 2002).

Dari sudut pengetahuan pula, teori pemprosesan maklumat memberi tumpuan kepada cara individu mengumpulkan maklumat, merekodkan dan menyimpan maklumat, mengingati dan mendapatkan kembali maklumat, membuat keputusan, mengubah keadaan pengetahuan dalam pemikiran, dan menterjemahkan pengetahuan kepada bentuk output tingkah laku. Sebaliknya, konstruktivisme radikal pula menegaskan bahawa pengetahuan merupakan suatu yang dibina sendiri oleh individu yang berfikir. Pengetahuan manusia tidak bersifat benar dalam erti kata ia sepadan dengan realiti (Nik Azis, 1999, 2008; von Glasersfeld, 1995, 2002).

Ringkasnya, teori pemrosesan maklumat tidak digunakan sebagai landasan bagi kajian ini berbanding konstruktivisme radikal sebab teori pemrosesan maklumat menggambarkan proses pemikiran manusia dengan menggunakan analogi komputer. Menurut teori pemrosesan maklumat, pemerolehan pengetahuan dianggap sebagai aktiviti pemrosesan maklumat yang dilakukan oleh individu secara aktif dan berlandaskan pengetahuan sedia ada. Justeru, pembelajaran membabitkan proses yang aktif dan aktiviti pengubahsuaian output apabila pelajar telah mempelajari sesuatu daripada pengalaman mereka. Teori pemrosesan maklumat memberi penekanan kepada transformasi maklumat dan proses yang terlibat. Sebaliknya, konstruktivisme radikal adalah satu pendekatan psikologi yang berlandaskan gagasan epistemologi genetik yang dianjurkan oleh Jean Piaget. Ahli konstruktivisme radikal berpendapat pengetahuan baru dibina secara aktif oleh seseorang individu berdasarkan pengalamannya (Nik Azis, 1999, 2008; von Glasersfeld, 1995, 2002).

Menurut von Glasersfeld (2002), konstruktivisme radikal lebih relevan digunakan sebagai landasan bagi kajian konsepsi pelajar tentang ogif sebab konsepsi pelajar tentang ogif tidak dibina secara pasif sama ada melalui deria atau melalui cara berkomunikasi, tetapi pengetahuan baru dibina secara aktif oleh seseorang individu berdasarkan pengetahuan sedia ada tentang ogif dan pengalamannya berinteraksi dalam pembelajaran ogif. Konsepsi pelajar tentang ogif sentiasa terdiri daripada hasil aktiviti pembinaan yang dibina secara aktif oleh mereka melalui aktiviti dan refleksi yang dilakukan berulang kali.

Konstruk Konsep

Menurut konstruktivisme radikal, konsep adalah abstraksi bagi corak-corak yang telah digeneralisasikan daripada persepsi dan urutan operasi mental. Konsep ialah pengertian, pendapat atau idea yang terbentuk dalam fikiran seseorang tentang sesuatu perkara. Ia melibatkan pemisahan pola yang digeneralisasikan dari perkara yang dipersepsi dan urutan operasi mental (Nik Azis, 2009). Konsep berbeza daripada persepsi. Persepsi merujuk proses menjana pola deria dan imej dengan mencantumkan dan mengkoordinasi cebisan pengalaman yang tidak tersusun. Ia melibatkan pandangan menerusi pancaindera dan pemerhatian terhadap bahan deria (Nik Azis, 2014).

Leatham (2006) merujuk konsep sebagai kepercayaan berbentuk kognitif dan afektif yang disedari atau tidak disedari, pemahaman, pengertian, imej mental, dan keutamaan dibina oleh pelajar daripada pengalaman di dalam dan luar sekolah.

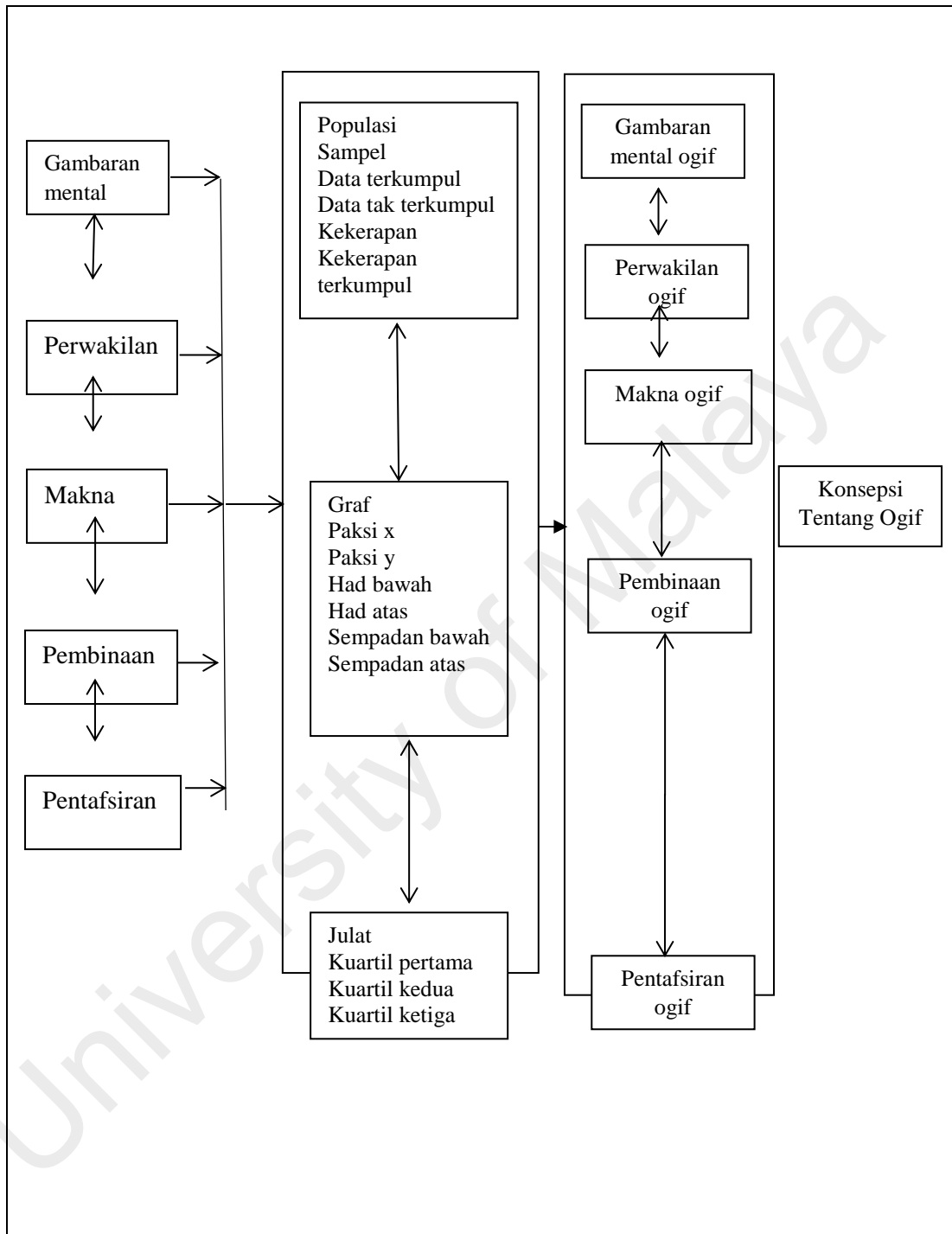
Konsep boleh juga ditakrifkan sebagai satu organisasi kompleks tentang kepercayaan, bukan kepercayaan, dan konsep dalam satu domain. Konsep boleh mengandungi kepercayaan, konsep, makna, peraturan, gambaran mental, dan keutamaan yang disedari atau tidak disedari berkait dengan sesuatu disiplin (Petocz et al., 2006).

Dalam kajian ini, pengkaji menggunakan definisi konsep yang diberi oleh Nik Azis (2009), iaitu konsep adalah pengertian, pendapat atau idea yang terbentuk dalam fikiran seseorang tentang sesuatu perkara. Ia melibatkan pemisahan pola yang digeneralisasikan dari perkara yang dipersepsi dan urutan operasi mental.

Menurut von Glasersfeld (2002), konsep pelajar tentang matematik merupakan hasil aktiviti pembinaan mereka tentang matematik yang dibina melalui interaksi dengan persekitarannya. Von Glasersfeld (1987) menghuraikan selanjutnya, "saya lebih suka

menggunakan istilah konsep untuk konsepsi yang telah diasah melalui ulangan, dipiawaikan melalui interaksi, dan dikaitkan dengan sesuatu perkataan (hlm. 219). Mengikut pernyataan ini, konsepsi yang didapati sesuai melalui ulangan akan menjadi kukuh dan mantap dan akhirnya membentuk konsep. Daripada perspektif ini, konsep merujuk sebarang struktur konsepsi yang diabstrakkan daripada pengalaman dan mesti cukup stabil untuk diwakilkan semula tanpa isyarat persepsi (von Glasersfeld, 2002). Menurut konstruktivisme radikal, konsepsi bersifat dinamik dan bukan statik. Konsepsi sentiasa diubah suai oleh pengalaman dimana konsepsi itu digunakan untuk mengkategorikan dan mengaitkan fenomena (von Glasersfeld, 2002).

University of Malaysia



Rajah 2.1 Kerangka konseptual bagi kajian mengenai konsepsi tentang ogif dalam kalangan pelajar kursus Diploma Perakaunan berasaskan konstruktivisme radikal

Dengan kata lain, pemahaman tentang sesuatu fenomena adalah pada dasarnya wujud dalam pembentukan konsep tentang sesuatu perkara tertentu (konseptualisasi) dan konseptualisasi yang wajar pula membabitkan transformasi skim tidakan kepada tanggapan dan operasi. Model mengenai konsepsi individu tentang sesuatu perkara atau bagaimana individu melakukan tindakan intelektual yang diperhatikan oleh pengkaji yang didapati secocok secara memuaskan bagi bilangan individu yang mencukupi sehingga model tersebut boleh digeneralisasikan kepada sesuatu tahap perkembangan kognitif bagi membentuk model bagi subjek epistemik. Istilah epistemik merujuk satu set struktur kognitif yang sama bagi setiap individu pada peringkat perkembangan yang sama. Piaget (1976) membezakan subjek individual (psikologi) dengan subjek epistemik (iaitu asas kognitif yang sama bagi semua subjek pada tahap yang sama) (Nik Azis, 2014).

Seterusnya, subjek epistemik membabitkan kajian tentang ciri yang sama bagi semua individu yang berada pada tahap perkembangan yang sama, dalam mana struktur kognitif diterbitkan daripada struktur yang sama bagi semua pelajar pada sebarang tahap perkembangan kognitif yang khusus.

Objektif kajian ini adalah untuk mengenal pasti konsepsi yang dimiliki pelajar kursus Diploma Perakaunan di Institusi Pendidikan Tinggi tentang ogif. Kerangka konseptual bagi konsepsi tentang ogif mengandungi gabungan konstruk psikologi, konstruk matematik dan konstruk ogif. Kerangka konseptual ialah merupakan satu konsepsi yang dimiliki oleh pengkaji tentang ogif yang hendak diteliti. Aktiviti yang membabitkan konstruk psikologi dan konstruk matematik yang saling berhubungan dengan objektif kajian tersebut adalah menjurus kepada pencapaian tujuan kajian ini iaitu untuk mengenal pasti konsepsi pelajar kursus Diploma Perakaunan tentang ogif.

Dengan kata lain, kerangka konseptual ini terdiri daripada suatu yang dibentuk sendiri oleh pengkaji berdasarkan literatur yang dibaca, kerangka teori yang digunakan, dan ciri kajian yang dijalankan, bukan sekadar satu gambar rajah sudah siap yang diperoleh daripada literatur yang dibaca (Nik Azis, 2014). Seterusnya, kerangka konseptual memaparkan idea, konsep, atau pemboleh ubah penting tentang ogif dan saling hubungan yang sudah mantap atau diramalkan dalam kalangan peserta kajian berdasarkan tinjauan literatur. Kerangka konseptual dibentuk berdasarkan asas teori, kajian lepas tentang ogif, dan pengalaman pengkaji, dan ia membekalkan kekoherenan konseptual kepada kajian yang hendak dijalankan. Justeru, kerangka konseptual merupakan struktur atau heuristik yang memandu kajian ini.

Kajian ini memberi tumpuan kepada tingkah laku lisan dan bukan lisan semasa pelajar memberi huraian atau pendapat mereka tentang ogif. Menurut konstruktivisme radikal, apabila seseorang pelajar mentafsir matematik, maka aktiviti tersebut melibatkan empat unsur, iaitu pelajar yang sedar dan aktif, matematik yang diperhatikan dan dialami oleh pelajar, aktiviti tentang matematik yang diberi makna oleh pelajar, dan hasil aktiviti tentang matematik, yang bukan merupakan sebahagian daripada pengalaman serta merta pelajar mengenai matematik, tetapi berkait dengan matematik melalui beberapa saling hubungan yang diketahui oleh pelajar (von Glasersfeld, 2002).

Dalam kajian ini, untuk mendapatkan huraian atau pendapat pelajar tentang ogif, pengkaji menggunakan definisi yang diberi oleh von Glasersfeld (2002). Bahagian pertama melibatkan pemberian gambaran mental oleh pelajar sendiri tentang ogif. Pelajar menyatakan benda asas yang diperlukan untuk menghasilkan ogif yang diberinya. Dengan itu, gambaran mental pelajar digunakan sebagai asas untuk meneliti konsepsi mereka tentang ogif (Wild, 2011).

Penafsiran yang dibuat seseorang individu tentang ogif merupakan pengabstrakan yang dibuat oleh individu itu terhadap ogif berdasarkan unsur pengalamannya yang lalu. Dalam kajian ini, tafsiran yang diberi oleh pelajar tentang ogif dirumuskan berdasar kepada penafsiran pelajar dalam konteks khusus yang membabitkan ogif. Dengan itu, tingkah laku pelajar, sama ada dalam bentuk lisan atau bukan lisan, merupakan asas bagi mengenal pasti konsepsi yang dimiliki oleh pelajar tentang ogif (von Glasersfeld, 2002).

Menurut konstruktivisme radikal, perwakilan merujuk hasil aktiviti produktif yang dilakukan oleh individu tertentu untuk mengadakan atau mewujudkan satu idea ogif yang abstrak ke dalam bentuk yang konkrit. Sesuatu perwakilan tidak menggambarkan atau mewakili dirinya sendiri. Sebaliknya, sebarang perwakilan perlu ditafsirkan dan proses membuat tafsiran itu melibatkan seorang penafsir (von Glasersfeld, 2002).

Menurut konstruktivisme radikal, penggunaan perkataan perwakilan membabitkan empat konteks, iaitu konteks menggantikan, konteks menandakan (simbolik), konteks menggambarkan (ikonik), dan konteks memikirkan.

Di dalam konteks menggantikan, perwakilan berperanan menjalankan beberapa aktiviti yang sepatutnya dilakukan oleh perkara yang diwakili. Perwakilan bagi konteks menandakan merupakan satu simbol yang digunakan melalui kebiasaan untuk menandakan satu kuantiti yang tidak diketahui. Perwakilan bagi konteks menggambarkan mewakili satu butir lain melalui beberapa perkaitan motor deria atau melalui sifat persepsi atau operasi motor deria yang khusus. Perwakilan ikonik dalam erti kata lakaran ini boleh dilihat secara langsung, iaitu bermula dengan satu objek atau benda tertentu yang diberikan berfungsi sebagai wakil. Manakala perwakilan bagi konteks memikirkan pula membabitkan perwakilan konsepsi dalam erti kata benda

yang akan berfungsi sebagai wakil perlu dibina oleh individu berkenaan (Nik Azis, 2014).

Perwakilan boleh juga ditakrifkan sebagai satu cara untuk berkomunikasi tentang idea matematik yang abstrak dan digunakan untuk meneliti konsepsi pelajar tentang matematik (Petocz, et all, 2006).

Untuk kajian ini, pengkaji memilih definisi perwakilan yang diberikan oleh von Glasersfeld (1987). Dalam kajian ini, perwakilan yang diberi oleh pelajar tentang ogif dirumuskan berdasarkan kepada perwakilan ikonik yang digunakan oleh pelajar untuk menggambarkan idea abstrak tentang ogif ke dalam bentuk konkrit tertentu selain produk atau bentuk ogif sendiri. Pada bahagian permulaannya, pelajar diminta untuk memberikan contoh dan bukan contoh bagi perwakilan ogif dan alasan atau huraian kenapa ia adalah perwakilan ogif atau bukan perwakilan ogif. Seterusnya, di dalam bahagian kedua pula, pelajar diberi beberapa keping kad yang mengandungi perwakilan ogif dan bukan perwakilan ogif. Pelajar diminta untuk menyatakan kenapa gambar itu adalah perwakilan ogif sekiranya ia ogif dan kenapa ia bukan perwakilan ogif sekiranya ia bukan ogif.

Konstruk Ogif

Ogif adalah salah satu daripada sub topik statistik. Sistem koordinat kartesian mengandungi satu garis menegak dan satu garis mendatar yang bersudut tegak di antara satu sama lain. Titik di mana garis menegak dan garis mendatar itu bersilang dipanggil sebagai asalan bagi sistem koordinat kartesian. Bahagian ke sebelah kanan asalan mengandungi nilai-nilai sempadan atas. Nilai bagi kekerapan longgokan ditanda pada paksi menegak di bahagian sebelah atas asalan. Kekerapan longgokan merujuk kekerapan dengan keadaan satu pembolehubah mengandungi nilai kurang

daripada atau sama dengan beberapa nombor, diperoleh dengan menambahkan nilai dalam satu taburan kekerapan (William, John & Melissa, 2013).

Pengetahuan tentang statistik memberi kebolehan berfikir “secara statistik” (Petocz & Reid, 2010; Pfannkuch, 2012). Dengan memperoleh kebolehan berfikir secara statistik, orang ramai boleh membuat keputusan dan penilaian yang kompleks, membuat interpretasi dan inferen, dan semuanya berdasarkan data, yang mana ia adalah penting dalam dunia hari ini (Petocz & Reid, 2010). Walau pun pengetahuan tentang statistik tidak boleh diperoleh secara semula jadi, tetapi ia boleh dipelajari melalui pendidikan statistik (Pfannkuch, Regan, Wild & Horton, 2010; Pfannkuch, 2012; Moore, 2010; Jacobbe & Carvalho, 2011; Pratt, Davies & Connor, 2011; Mills & Raju, 2011; Jacobbe, 2012; Petocz, 2012).

Di Malaysia, statistik merupakan salah satu tajuk yang terkandung dalam Sukatan Pelajaran Matematik Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah. Dalam tajuk ini, konsep asas statistik dan operasi yang membabitkan statistik diperkenalkan kepada murid secara formal mulai daripada Tingkatan Dua dan seterusnya di Tingkatan Empat. Secara khusus, kemahiran yang ditekankan dalam operasi dengan statistik adalah seperti yang berikut: pengenalan statistik, makna data, membezakan data, memungut dan merekod data, makna kekerapan, membina jadual kekerapan, mentafsir maklumat daripada jadual kekerapan, mendapatkan maklumat dan membina piktograf, carta palang, carta palang berpasangan, graf garis, melengkapkan selang kelas bagi data apabila satu selang kelas diberi, menentukan had atas dan had bawah dan sempadan atas dan sempadan bawah bagi sesuatu kelas di dalam data terkumpul, mengira saiz selang kelas, menentukan selang kelas bagi data yang diberi, membina jadual kekerapan berdasarkan selang kelas tertentu, mewajarkan kesesuaian selang kelas yang ditentukan bagi set data, menentukan kelas mod daripada jadual kekerapan

terkumpul, mengira nilai titik tengah sesuatu kelas, menentu sahkan rumus min bagi data terkumpul, mengira min daripada jadual kekerapan terkumpul, menghuraikan kesan saiz selang kelas terhadap ketepatan min, melukis histogram daripada jadual kekerapan bagi data terkumpul, mentafsir maklumat daripada histogram, menyelesaikan masalah melibatkan histogram, melukis poligon kekerapan daripada histogram dan jadual kekerapan, mentafsir maklumat daripada poligon kekerapan, menyelesaikan masalah melibatkan poligon kekerapan, membina jadual kekerapan terkumpul bagi data tak terkumpul dan data terkumpul, melukis ogif bagi data tak terkumpul dan data terkumpul, menentukan julat bagi satu set data, menentukan median, kuartil pertama, kuartil ketiga dan julat antara kuartil daripada ogif, mentafsir maklumat daripada ogif, dan menyelesaikan masalah yang melibatkan perwakilan data dan sukatan serakan (Kementerian Pendidikan, 2001).

Pada peringkat Diploma Perakaunan di Institusi Pendidikan Tinggi bagi kajian ini, peserta kajian mempelajari tajuk pengenalan statistik pada semester kedua. Antara kemahiran yang dipelajari pada peringkat ini ialah mengenal pasti definisi statistik, mengenal pasti jenis-jenis statistik iaitu statistik deskriptif dan statistik inferen, mengklasifikasi data melalui sumber, pengukuran, dan ketepatan, menentukan kaedah mengumpul data, teknik-teknik persampelan, taburan kekerapan, persembahan secara bergraf bagi data kuantitatif (histogram, poligon kekerapan dan ogif) dan kualitatif (graf garis, carta pai dan carta bar), dan penggunaan komputer untuk menghasilkan persembahan data statistik (Bahagian Pendidikan Tinggi, Majlis Amanah Rakyat, 2007).

Ogif adalah graf bagi kekerapan longgokan. Sebelum ogif boleh dilukis, taburan kekerapan longgokan bagi data tak terkumpul atau data terkumpul perlu dibina. Kekerapan longgokan bagi setiap data atau selang kelas ditentukan dengan

menambah kekerapan unurnya dengan jumlah kekerapan semua unsur atau unsur dalam selang kelas sebelumnya. Taburan kekerapan longgokan ke atas atau ke bawah boleh dibina. Ogif ke atas boleh dibina berdasarkan taburan kekerapan longgokan ke atas, manakala ogif ke bawah boleh dibina berdasarkan taburan kekerapan longgokan ke bawah. Pembinaan ogif dibuat secara menyambung titik-titik yang diperolehi melalui kekerapan longgokan melawan sempadan atas bagi setiap kelas. Kadang kala, taburan kekerapan longgokan dan ogif relatif diperlukan. Pembinaan taburan kekerapan longgokan relatif dibuat secara menukarkan kekerapan longgokan bagi setiap kelas di dalam taburan kekerapan longgokan kepada peratus daripada jumlahnya, manakala cara untuk membina ogif relatif adalah sama (William, John & Melissa, 2013). Daripada ogif, beberapa maklumat tentang serakan sesuatu kumpulan data boleh diperolehi seperti kuartil pertama, kuartil kedua, kuartil ketiga, sisihan kuartil dan julat (William, John & Melissa, 2013).

Konsepsi Tentang Statistik

Kajian ini adalah untuk mengenal pasti konsepsi yang dimiliki pelajar Diploma Perakaunan di Institusi Pendidikan Tinggi tentang ogif. Walau bagaimanapun, tiada kajian lain tentang konsepsi pelajar terhadap ogif. Justeru, pengkaji membuat tinjauan lampau tentang konsepsi pelajar tentang aspek lain dalam statistik.

Pada peringkat kolej, Fisher (2010) serta Chaput, Girard dan Henry (2011) telah menyatakan perlunya perubahan kepada kandungan dan struktur bagi kursus pengenalan statistik. Mereka menegaskan bahawa statistik adalah pada dasarnya berbeza dengan matematik. Secara spesifiknya, pembelajaran statistik memerlukan pengeluaran dan analisis data yang memerlukan seseorang individu membuat rangka kerja deduktif yang terperinci dan teliti. Menurut mereka lagi, matematik boleh

mengenepikan konteks tetapi statistik tidak boleh mengenepikan konteks tanpa menghilangkan makna. Menurut mereka lagi perbezaan yang asas di antara matematik dan statistik ini memberi implikasi yang besar kepada pembelajaran statistik. Dengan kata lain, statistik tidak boleh dipelajari seperti mana matematik dipelajari yang mana konteks diketepikan dan fokus kepada teorem, bukti dan prosedur. Mereka menegaskan lagi bahawa statistik perlu dipelajari dengan mengutamakan konteks, dan kursus statistik perlu fokus kepada pengeluaran dan analisis data berbanding dengan mengabstraksi teorem dan ujian-ujian statistik.

Pfannkuch (2012) juga menegaskan bahawa konsepsi tentang statistik adalah perkara asas yang sangat penting dan boleh memotivasikan pembelajaran statistik. Konsepsi tentang statistik adalah abstrak dan sukar dikupas secara mental serta memerlukan penelitian yang terperinci dan teliti. Dengan kata lain, konsepsi tentang statistik yang bercelaru adalah perkara yang biasa bagi pelajar yang telah belajar statistik (Wild, 2011; Borovcnik, 2013).

Terdapat banyak kajian tentang konsepsi pelajar terhadap bagaimana mereka membuat keputusan berkaitan dengan set data (McClain, Cobb, & Gravemeijer, 2000; Ben-Zvi & Arcavi, 2001; Watson, 2001; Ben-Zvi, 2002, 2004; Bakker & Gravemeijer, 2004). Pada masa yang sama, banyak kajian telah dibuat tentang kesukaran pelajar memahami dan mempelajari taburan sampel (Meletiou & Lee, 2002; Batanero, Tauber, & Sanchez, 2004; Chance, delMas, & Garfield, 2004). Kebanyakan kajian ini telah mendapati bahawa konsepsi pelajar tentang statistik adalah berbeza-beza.

Kajian bagi memahami jenis masalah yang dihadapi oleh pelajar di sepanjang tempoh pembelajaran statistik perlu dijalankan sebab ramai pelajar mempunyai masalah yang berbeza-beza dalam pembelajaran tersebut. Namun masih tidak banyak kajian terutamanya terhadap pelajar dari latar belakang yang berlainan yang

mengambil kursus statistik sebagai keperluan pengijazahan. Pelajar tersebut mempunyai konsepsi yang berbeza dan menggunakan strategi yang berbeza berbanding dengan pelajar sekolah menengah dan pelajar universiti dalam bidang statistik. Pelajar daripada berbagai bidang dan latar belakang ini ada yang mempunyai latar belakang pendidikan statistik yang sedikit mahu pun tidak mencukupi (Meletiou & Lee, 2002; Batanero, Tauber, & Sanchez, 2004; Chance, delMas, & Garfield, 2004).

Dalam bahagian ini, beberapa dapatan kajian lepas yang berkait dengan isu pembelajaran statistik dibincangkan mengikut kategori, iaitu kajian terhadap konsepsi pelajar menengah dan pelajar lepas menengah tentang statistik. Kajian tersebut telah mengenal pasti beberapa konsepsi pelajar tentang statistik sebab isu tersebut adalah antara isu tentang statistik yang sering dipersoalkan.

Terdapat beberapa kajian mengenai konsepsi pelajar tentang statistik dan matematik, tetapi belum ada kajian mengenai konsepsi pelajar tentang ogif. Maka pengkaji telah membuat tinjauan terhadap kajian lampau mengenai konsepsi pelajar tentang beberapa aspek khusus dalam statistik dan matematik. Perbincangan dalam bahagian ini meliputi kajian mengenai konsepsi pelajar tentang persampelan, taburan data dan kekerapan, serta sukatan kecenderungan memusat. Perbincangan mengenai konsepsi pelajar tentang persampelan, taburan data dan kekerapan serta sukatan kecenderungan memusat bertumpu kepada persoalan asas kajian, metodologi yang digunakan, dan hasil dapatan kajian.

Menurut Mahmud dan Osman (2010); Watson & Moritz (2000); Saldanha & Patrick (2002); Carter (2005); Leavy & O'Loughlin (2006); Garfield dan Ben-Zvi (2007); delMas dan Liu (2007); Jacobbe (2007); Chatzivasileiou, Michalis dan Tsaliki (2010); Van De Walle, Karp dan Bay-Williams (2010); Peters (2011); Turegun dan Reeder (2011); Nur Hasnida dan Effandi (2011); serta Borovcnik dan Kapadia (2015),

maklumat tentang konsepsi pelajar terhadap persampelan, statistik dan matematik adalah penting.

Kajian ke atas konsepsi pelajar sekolah menengah tentang statistik dan matematik. Menurut Mahmud dan Osman (2010), secara amnya murid-murid sekolah tidak menyedari tahap kompetensi statistik dan sikap mereka terhadap pembelajaran asas statistik. Di peringkat pendidikan sekolah, statistik dianggap sebagai matematik. Mahmud dan Osman (2010) telah menjalankan kajian deskriptif ke atas 257 orang pelajar dari sebuah sekolah menengah untuk menyiasat fenomena ini, iaitu perubahan dalam kecekapan statistik murid dan sikap mereka dalam pembelajaran statistik asas sebelum dan selepas empat minggu sesi pengajaran statistik. Objektif kajian ini adalah untuk mengukur perubahan dalam sikap murid-murid terhadap pembelajaran statistik dan perubahan skor kecekapan mereka di peringkat pra dan pasca kajian. Kajian ini juga adalah untuk menentukan perbezaan kompetensi markah mengikut kategori jantina, jurusan dan kaum. Kajian tersebut mendapati sikap murid-murid adalah lebih positif pada akhir empat minggu selepas sesi pengajaran statistik. Kajian mendapati murid yang mencapai skor sederhana dalam ujian pra telah mendapat skor tinggi dalam ujian pos berbanding ujian pra; markah kompetensi yang lebih tinggi untuk murid bukan Melayu dan murid dari jurusan Sains berbanding dengan murid Melayu dan murid bukan dari jurusan Sains. Walaupun penemuan daripada kajian ini tidak boleh dibuat generalisasi kepada populasi yang lebih luas daripada murid di sekolah menengah, tetapi perhatian yang khusus perlu diberi kepada kepentingan pengajaran dan pembelajaran statistik di sekolah-sekolah lain terutamanya dalam kalangan murid bukan jurusan Sains dan murid Melayu.

Seterusnya, kajian menunjukkan konsepsi pelajar yang berbeza-beza tentang persampelan (Saldanha & Patrick, 2002). Saldanha dan Patrick (2002) telah menjalankan kajian terhadap dua puluh tujuh orang pelajar Gred 11 dan 12 yang telah mendaftar kursus statistik. Pelajar tersebut telah menjalani sembilan sesi eksperimen mengajar tentang sampel dan membuat taburan sampel. Tujuan kajian ini adalah untuk mengenal pasti konsepsi pelajar terhadap statistik dan sejauh mana penglibatan mereka dalam pengajaran di kelas. Konsepsi mereka tentang statistik terbahagi kepada tiga kategori, iaitu skema, imaginari dan dinamik. Hasil dapatan kajian mendapati dua konsepsi pelajar tentang sampel dan membuat sampel. Pertama, pelajar yang bergiat aktif dalam eksperimen mengajar berpendapat bahawa sampel adalah berkadar kecil dengan populasi. Kedua, pelajar yang lain pula berpendapat sampel adalah subset kepada populasi.

Satu kajian yang dijalankan oleh Nur Hasnida dan Effandi (2011) untuk menyiasat pengetahuan konseptual dan prosedural pelajar terhadap algebra. Ia juga mengkaji hubungan antara pengetahuan konseptual dan prosedural matematik pelajar. Kaedah tinjauan dijalankan ke atas 132 pelajar dari sekolah-sekolah menengah. Instrumen yang digunakan ialah ujian algebra yang mengandungi 14 item konseptual dan prosedural. Data telah dianalisis secara deskriptif berdasarkan peratus, min dan sisihan piawai untuk menentukan pengetahuan konseptual dan prosedural matematik pelajar. Korelasi Pearson telah digunakan untuk menentukan hubungan antara pengetahuan prosedural dan konseptual. Dapatan kajian menunjukkan bahawa tahap pengetahuan prosedural pelajar yang tinggi manakala tahap pengetahuan konseptual adalah rendah. Mereka mempunyai pengetahuan prosedural yang lebih tinggi berbanding pengetahuan konseptual. Tambahan pula, terdapat hubungan positif yang signifikan antara pengetahuan prosedural dan pengetahuan konseptual matematik.

Sementara itu, Watson (2001) telah membuat kajian tentang konsepsi pelajar terhadap perbandingan dua set data yang diberi dalam bentuk bergraf. Empat puluh dua pelajar telah diuji tiga hingga empat tahun selepasnya dengan menggunakan protokol yang sama. Hasil dapatan kajian ini mendapati pelajar perlu digalakkan untuk meningkatkan pengetahuan mereka tentang ciri-ciri asas mengenai perwakilan data.

Gardener (2006) pula telah menjalankan kajian terhadap pengalaman pelajar sekolah menengah belajar statistik. Tujuan kajiannya ialah untuk mengenal pasti cara yang digunakan oleh pelajar sekolah menengah mendefinisikan statistik, cara mereka belajar statistik dan cara pelajar belajar dalam pembelajaran statistik. Kajian secara temuduga separuh berstruktur dan membuat jurnal telah dijalankan ke atas 9 orang pelajar. Hubungan secara berhiraki antara pendekatan terhadap pembelajaran, pemberian makna dan strategi pembelajaran mereka terhadap statistik telah dikenal pasti.

Kajian ke atas Konsepsi Pelajar Lulusan Menengah Tentang Statistik.

Bude, Imbos, van de Wield dan Berger (2011) telah menjalankan kajian kuasi ke atas kesan pemahaman konseptual statistik apabila aktiviti pembelajaran pelajar dikurangkan daripada 8 minggu kepada 6 minggu. Menurut Bude, Imbos, van de Wield dan Berger (2011), pemahaman konseptual pelajar bergantung kepada struktur pengetahuan yang koheren dan tiada mengandungi kesilapan. Pelajar memerlukan masa untuk membina struktur pengetahuan tersebut. Perubahan kurikulum di kolej mengurangkan masa pembelajaran mereka sehingga menghadkan aktiviti mereka dalam pembelajaran. Pelajar telah dipilih secara rawak sebelum dan selepas kajian untuk melihat perubahan yang berlaku ke atas pemahaman konseptual statistik mereka. Untuk mengenal pasti pemahaman konseptual statistik pelajar, mereka telah diberi soalan jenis terbuka dimana mereka diminta memberi penerangan dan membuat

perkaitan tentang beberapa konsep statistik yang penting. Kajian mendapati bahawa pengurangan masa belajar telah memberi impak yang negatif ke atas pemahaman konseptual statistik pelajar.

Satu kajian telah dijalankan oleh deMas & Liu (2007) tentang konsepsi pelajar kursus pengenalan statistik terhadap sisihan piawai. Dalam kajian tersebut, mereka memberi peserta kajian aktiviti berasaskan program komputer yang membolehkan mereka menyelidik faktor-faktor set data diskrit yang boleh memberi kesan kepada saiz sisihan piawai. Kesemua aktiviti ini disusun secara membandingkan set-set data dan memperhatikan data mana yang mempunyai sisihan piawai yang lebih besar. Selepas aktiviti-aktiviti itu selesai dijalankan, pelajar telah diberi ujian yang memerlukan mereka memeriksa sepuluh pasang histogram yang mempunyai bentuk yang pelbagai bagi menggambarkan min, bentuk, skiu, susunan ketinggian bar, bersambung atau berpisah di antara bar dan taburan yang mencerminkan imej di antara satu sama lain. Seterusnya, pelajar diminta untuk mengenal pasti setiap pasang histogram yang mempunyai sisihan piawai yang lebih kecil atau lebih besar. Hasil dapatan kajian mendapati bahawa pelajar memilih histogram yang berbentuk U sebagai histogram yang mempunyai sisihan piawai yang lebih kecil berbanding dengan histogram yang berbentuk loceng dan mempunyai julat yang besar. Pelajar juga berpendapat bahawa taburan yang mempunyai nilai yang lebih besar mempunyai sisihan piawai yang lebih tinggi.

Leavy & O'Loughlin (2006) telah menjalankan kajian tentang min dengan menggunakan guru pra-perkhidmatan sekolah rendah. Soal selidik mengandungi enam masalah telah di beri kepada 263 orang guru tersebut. Semasa menyelesaikan masalah itu, peserta kajian dikehendaki memberi alasan mengapa mereka memilih strategi yang digunakan oleh mereka. Seterusnya temu duga klinikal dijalankan ke atas beberapa

orang peserta kajian tersebut. Hasil dapatan kajian mendapati 57% peserta kajian berjaya menggunakan min untuk dua set data, 21% peserta kajian memberi jawapan yang tepat kepada masalah min berpemberat, dan 88% peserta kajian telah membina satu set data untuk menggambarkan nilai min. Lebih satu perempat daripada peserta kajian menunjukkan konsepsi yang berbeza-beza tentang min. Lebih kurang 25% peserta kajian keliru tentang min dengan mod samada melalui penerangan bercerita tentang min atau melalui pengenalan tentang min di atas perwakilan secara graf.

Carter (2005) telah menjalankan kajian mengenai konsepsi guru pra-perkhidmatan tentang kebarangkalian dan statistik. Hasil dapatan kajian mendapati kebolehan menjawab soalan peserta kajian adalah sangat berbeza. Untuk soalan dengan jawapan pendek dan item pelbagai pilihan, 87% orang guru tidak dapat menjawab dengan betul. Kajian juga mendapati bahawa guru yang membuat pengkhususan dalam bidang matematik dan sains menunjukkan prestasi yang lebih baik berbanding dengan guru lain. Hasil dapatan kajian menunjukkan jumlah bilangan kursus yang telah diambil dan tempoh masa yang dilalui semenjak mengambil kelas asas statistik memberi kesan terhadap konsepsi guru tentang kebarangkalian dan statistik.

Hasil dapatan kajian oleh Carter (2005) telah disokong melalui kajian yang dibuat oleh Jacobbe (2007). Beliau telah menjalankan kajian tentang konsepsi di kalangan guru sekolah rendah tentang topik asas bagi statistik dan pengaruh instrumen penilaian dan perubahan kurikulum terhadap konsepsi mereka. Hasil dapatan kajian itu mendapati peserta kajian tidak bersedia mengajar statistik mengikut tahap yang dibincangkan oleh dokumen Gaise, kursus statistik adalah penting dimasukkan dalam kursus persediaan mengajar dan pertimbangan yang teliti perlu dibuat terhadap

pembentukan bahan kurikulum untuk mengekalkan perkembangan profesional guru tersebut.

Beberapa pengkaji lain seperti Meletiou dan Lee (2003), Ciancetta (2007), Johnson dan Evans (2008), serta Turegun dan Reeder (2011) pula menegaskan bahawa pelajar mempunyai konsepsi yang bercelaru tentang taburan kekerapan.

Meletiou dan Lee (2003) telah menjalankan eksperimen mengajar dengan dua puluh empat orang pelajar kolej dalam kelas pengenalan statistik. Kajian mereka memberi tumpuan istimewa kepada konsepsi pelajar terhadap histogram dan cara mereka mentafsirkan dua histogram. Hasil dapatan kajian mendapati lapan daripada dua puluh empat pelajar tersebut telah membuat kesilapan tentang perubahan histogram tersebut disebabkan ketinggiannya. Pada akhir eksperimen mengajar, didapati masih ramai pelajar yang terus mempunyai konsepsi yang bercelaru tentang taburan serakan. Walaubagaimana pun terdapat peningkatan bilangan pelajar yang keluar dari pemikiran sehala tentang titik tengah. Peserta kajian juga didapati mempunyai pendapat yang berbeza dalam membuat andaian dan analisis.

Ciancetta (2007) pula telah menjalankan kajian secara kualitatif untuk mengkaji konsepsi pelajar yang mengambil kursus statistik tentang set taburan data. Seramai 275 orang pelajar universiti yang mengikuti kursus statistik telah mengambil bahagian dalam kajian ini. Metodologi kajian adalah secara menjawab soal selidek yang berasaskan web dan seterusnya, temuduga ke atas 6 orang pelajar tersebut dilakukan untuk menyokong dapatan soal selidek berkenaan.

Komponen utama kajian itu adalah berfokus kepada konsepsi peserta kajian tentang interpretasi taburan data. Konsepsi mereka telah disusun dalam 5 tahap. Tahap 0 adalah *idiosyncratic*, tahap 1 adalah *local*, tahap 2 adalah *transitional*, tahap 3 adalah *initial distributional* dan tahap 4 adalah *distributional*. Hasil dapatan kajian mendapati

pelajar yang telah mendaftar kursus umum statistik memberi maklum balas terhadap tugas pada rangka kerja tahap rendah dan membuat perbandingan data mengikut perspektif *local*. Pelajar peringkat sarjana telah memberi maklum balas terhadap rangka kerja pada tahap yang lebih tinggi dan membuat perbandingan data mengikut perspektif *global*. Pelajar jurusan kejuruteraan yang mengambil kursus statistik di peringkat sarjana muda atau mendaftar kursus statistik umum pada tahap kedua sarjana muda lebih menjurus ke arah rangka kerja yang di tengah-tengah dan membuat perbandingan data mengikut perspektif daripada transisi *local* kepada *global*. Pelajar yang membuat perbandingan data secara *local* atau transisi *local* ke *global* menghadapi kesukaran untuk memahami min dan sisihan piawai. Hasil dapatan kajian mendapati kumpulan pelajar tersebut jelas menunjukkan konsepsi yang berbeza-beza. Kajian mendapati pelajar kursus pengenalan kepada statistik, perlu memberi perhatian secara eksplisit dalam konteks membincang dan membandingkan data untuk meningkatkan pengetahuan mereka tentang taburan data.

Hasil dapatan kajian oleh Meletiou dan Lee (2003) serta Ciancetta (2007) telah disokong oleh kajian yang dibuat oleh Johnson dan Evans (2008). Johnson dan Evans (2008) mendapati bahawa konsepsi pelajar terhadap taburan kekerapan adalah asas kepada kefahaman prosedur inferen. Pelajar di dalam kelas pengenalan kepada statistik didapati mempunyai konsepsi yang bercelaru tentang taburan kekerapan. Dalam usaha untuk membantu pelajar meningkatkan pengetahuan pelajar tentang taburan kekerapan, perisian statistik telah digunakan untuk membantu aktiviti pengajaran dalam kelas. Dalam kajiannya, beliau menggunakan satu pendekatan yang belum ditemui oleh kajian lalu iaitu perisian statistik Minitab *macro* untuk menerangkan tentang taburan kekerapan. Kajian ini mendapati bahawa pendekatan ini adalah mesra

pengguna dan boleh diguna pakai untuk menerangkan tentang konsep taburan kekerapan mahu pun konsep statistik yang lain.

Banyak kajian telah dijalankan tentang konsepsi pelajar terhadap sukatan kecenderungan memusat dalam pendidikan statistik (Chatzivasileiou, Michalis, & Tsaliki, 2010; delMas & Liu, 2003; Jacobbe, 2012; Komathi, Sharifah Norul Akmar & Suzieleez, 2016; Leavy & O'Loughlin, 2006; Nur Hasnida & Effandi, 2011; Petocz et al., 2006; Sirvik & Kmetc, 2010; Watson, 2001). Kesemua kajian tersebut menunjukkan bahawa pelajar masih mempunyai konsepsi yang bercelaru tentang sukatan kecenderungan memusat dalam pembelajaran statistik. Dengan kata lain, pelajar menunjukkan pandangan yang berbeza-beza terhadap sukatan kecenderungan memusat dalam pembelajaran statistik.

Misalnya, Komathi, Sharifah Norul Akmar dan Suzieleez (2016) telah menjalankan satu kajian kes ke atas seorang peserta kajian berkaitan dengan dua tugas tentang idea mod. Data telah dikumpulkan melalui temu bual klinikal berdasarkan soalan-soalan terbuka sebagai instrumen. Hasil kajian menunjukkan bahawa peserta kajian boleh membuat perkaitan di antara mod dengan keadaan dunia sebenar. Peserta kajian juga menggunakan mod sebagai satu bentuk perwakilan data dalam keadaan tertentu. Walau bagaimanapun, beliau tidak menggunakan mod sebagai kaedah cepat untuk melaporkan purata. Sehubungan dengan literasi statistik, Komathi, Sharifah Norul Akmar dan Suzieleez (2016) berpendapat pemahaman mod sebagai satu bentuk perwakilan data boleh membawa kepada satu kaedah yang cepat untuk melaporkan kecenderungan memusat atau purata.

Petocz et al. (2006) pula telah membuat kajian ke atas pelajar Sarjana Muda terhadap konsepsi mereka tentang matematik. Hampir 1,200 pelajar di lima buah negara melengkapkan satu kaji selidik yang termasuk tiga soalan terbuka mengenai

pandangan mereka tentang matematik dan peranannya dalam kajian masa depan mereka dan profesion yang dirancang. Respons mereka telah dianalisis bermula dari rangka kerja *phenomenographic* sebelum ini (Reid et al., 2003) yang diperlukan hanya pengubahsuaian kecil. Kajian mendapati konsepsi matematik pelajar adalah dari pandangan sempit matematik sebagai fokus pengiraan dengan nombor, konsepsi matematik sebagai fokus pada model atau struktur abstrak, pandangan yang paling luas adalah matematik sebagai satu pendekatan untuk hidup dan cara berfikir. Konsepsi matematik yang lebih luas didapati di kalangan pelajar tahun akhir dan terdapat perbezaan yang signifikan antara universiti. Maklumat yang diperolehi daripada kajian ini bukan sahaja mengesahkan penyelidikan sebelum ini, tetapi juga menyediakan asas untuk pembangunan pemantauan soal selidik masa depan.

Sebagai kesimpulan, banyak bukti dari kajian lepas mengenai konsepsi pelajar yang berbeza-beza dan bercelaru tentang persampelan, taburan kekerapan dan sukatan kecenderungan memusat. Tambahan lagi, kajian lepas yang telah dijalankan berkaitan konsepsi pelajar tentang statistik adalah pada umumnya berteraskan Neo-behaviourisme dan konstruktivisme radikal. Fokus kajian tersebut adalah terhadap kebolehan mereka untuk menyelesaikan masalah yang membabitkan statistik. Manakala kajian lepas yang telah dijalankan mengenai konsepsi pelajar adalah tentang persampelan, taburan kekerapan serta sukatan kecenderungan memusat seperti min, median, mod dan sisihan piawai. Bagaimanapun, kajian membabitkan konsepsi yang dimiliki oleh pelajar diploma tentang ogif masih belum dikaji.

Strategi belajar merupakan komponen penting dalam pembelajaran statistik dan matematik (Munira, 2010). Munira (2010) telah menjalankan kajian untuk memahami konsep dan sikap pelajar mengikut jantina terhadap matematik di Karachi, Pakistan. Kajian ini bertujuan untuk mengkaji konsepsi dan sikap pelajar terhadap matematik

dengan menganalisis data kajian yang diperolehi daripada 82 pelajar yang menuntut di gred lapan dalam konteks sekolah swasta. Kajian itu dijalankan dengan menggunakan lima mata skala Likert yang terdiri daripada 'sangat setuju', 'neutral' kepada 'sangat tidak setuju'. Hasil kaji selidik itu menggambarkan bahawa pelajar menganggap matematik sebagai satu mata pelajaran penting yang digunakan dalam rutin kehidupan harian dan memudahkan dalam membangunkan kemahiran menyelesaikan masalah dan untuk mengukuhkan kerjaya masa depan. Walau bagaimanapun, hasil kajian juga menyerlahkan kekeliruan dan percanggahan dari segi sifat pengetahuan matematik pelajar iaitu, mereka menunjukkan tahap persetujuan untuk kedua-dua 'pandangan mutlak' dan 'fallibilist' matematik. Berkenaan dengan sikap terhadap matematik, kajian mendapati bahawa pelajar perempuan menunjukkan sikap yang lebih positif terhadap matematik dan kebimbangan matematik lebih rendah daripada rakan-rakan lelaki mereka.

Kesimpulannya, banyak kajian dijalankan untuk mengenal pasti strategi pembelajaran yang sesuai digunakan untuk meningkatkan pembelajaran statistik sebab strategi merupakan komponen penting dalam pembelajaran statistik yang berkualiti.

Rumusan

Kajian lepas tentang pembelajaran statistik yang telah dijalankan adalah pada umumnya berteraskan neo-behaviorisme dan konstruktivisme radikal. Fokus kajian yang berlandaskan neo-behaviorisme adalah terhadap kebolehan pelajar untuk menyelesaikan masalah yang membabitkan statistik. Manakala fokus kajian yang berteraskan konstruktivisme radikal adalah terhadap konsepsi pelajar tentang statistik.

Teori yang digunakan dalam kebanyakan kajian tentang konsepsi di Barat adalah terhadap struktur ingatan, bentuk perwakilan, mekanisme mengingat semula

pengetahuan, dan prosedur penyelesaian masalah. Misalnya, pendekatan teori pemrosesan maklumat yang menggambarkan proses pemikiran manusia dengan menggunakan analogi komputer. Matlamat utama kajian yang berlandaskan teori pemrosesan maklumat ini adalah untuk mengkaji kelajuan/kecepatan pelajar memproses dan menggunakan maklumat. Fokus kajian berlandaskan pendekatan pemrosesan maklumat juga adalah terhadap proses pemikiran pelajar tentang masalah matematik, perbezaan penyelesaian yang dibuat oleh pakar dan bukan pakar, kesilapan yang dibuat oleh pelajar dalam menyelesaikan masalah, perkaitan antara pengetahuan konsep dengan pengetahuan prosedur, dan perkaitan antara pengetahuan formal dengan tidak formal. Dalam kajian yang berasaskan pendekatan pemrosesan maklumat, tujuan kajian adalah bertumpu kepada cara manusia memproses maklumat. Persoalan pokok yang menjadi fokus pendukung pemrosesan maklumat ialah “Bagaimanakah subjek kajian memproses maklumat? (von Glasersfeld, 2002). Menurut teori pemrosesan maklumat, pemerolehan pengetahuan dianggap sebagai aktiviti pemrosesan maklumat yang dilakukan oleh individu secara aktif dan berlandaskan pengetahuan sedia ada. Justeru, pembelajaran membabitkan proses yang aktif dan aktiviti pengubasaian output apabila pelajar telah mempelajari sesuatu daripada pengalaman mereka. Dalam pembelajaran, teori pemrosesan maklumat memberi penekanan kepada transformasi maklumat dan proses yang terlibat, dan bukannya kepada konsepsi pelajar tentang sesuatu aspek khusus dalam pembelajaran.

Berdasarkan tinjauan kajian yang lepas tentang konsepsi, kebanyakan kajian menggunakan pendekatan teori konstruktivisme radikal (Ciancetta, 2007; delMas & Liu, 2003; Gardener, 2006; Meletiou & Lee, 2003; Nur Hasnida & Effandi, 2010; Komanthi, Sharifah Norul Akmar & Suzieleez, 2016; Saldanha & Patrick, 2002;

Watson, 2001) dan teori pemprosesan maklumat (Carter, 2006; Johnson & Evans, 2008; Mahmud & Osman, 2010; Munira, 2010; Petocz, et al., 2006; Jacobbe, 2007).

Beberapa persoalan telah pun dijawab dalam kajian lepas mengenai konsepsi pelajar tentang statistik. Di antara persoalan itu ialah bagaimanakah cara peserta kajian membuat hipoteses tentang persampelan, bagaimanakah cara peserta kajian menyelesaikan masalah statistik yang diberi, adakah peserta kajian memahami topik-topik asas statistik, bagaimanakah cara peserta kajian mentafsir beberapa pasang histogram, apakah strategi yang digunakan oleh peserta kajian untuk membuat inferen terhadap beberapa set taburan data, adakah peserta kajian memahami set taburan kekerapan, adakah program statistik dapat membantu meningkatkan kefahaman pelajar terhadap taburan kekerapan, bagaimanakah cara yang digunakan oleh peserta kajian untuk memperihalkan dan membuat perbandingan set-set data, bagaimanakah cara yang digunakan oleh peserta kajian untuk membuat perbandingan berangka bagi data, bagaimanakah cara yang digunakan oleh peserta kajian untuk membuat perbandingan data dalam bentuk bergraf, bagaimanakah cara peserta kajian menentukan pasangan histogram yang mempunyai sisihan piawai yang lebih besar, dan adakah peserta kajian boleh mengira min.

Kajian yang lepas telah dijalankan ke atas pelajar sekolah rendah dan menengah, pelajar kelas pengenalan statistik di peringkat universiti dan juga ke atas guru pra-perkhidmatan yang mengajar di sekolah rendah.

Metodologi yang telah digunakan dalam kebanyakan kajian mengenai konsepsi pelajar tentang statistik adalah eksperimen mengajar, temu duga klinikal, soal selidik diikuti dengan temu duga dan juga dengan menggunakan perisian komputer statistik.

Dalam kajian yang lepas mengenai konsepsi pelajar tentang statistik, cara menganalisis data yang digunakan adalah dengan mengkategorikan kaedah yang digunakan oleh peserta kajian secara kaedah statistik, pro-statistik atau kaedah lain, secara perbandingan tentang kebolehan peserta kajian mengikut tahap kematangan, kursus matematik dan/atau statistik yang pernah diikuti sebelumnya, secara perbandingan sama ada betul atau salah atau perbandingan berangka (peratus) bagi peserta kajian yang boleh menjawab atau tidak boleh menjawab ujian yang dijalankan dan juga secara analisis kesilapan bagi setiap item yang telah dijawab oleh peserta kajian berkenaan.

Pengkaji telah memberi penjelasan tentang teori yang digunakan dalam kajian lampau mengenai beberapa aspek khusus tentang statistik. Walau pun terdapat banyak kajian mengenai konsepsi atau kefahaman pelajar tentang statistik tetapi bukan tentang ogif. Fokus kajian berkenaan adalah berkaitan konsepsi atau kefahaman pelajar tentang persampelan, taburan kekerapan dan data serta sukatan kecenderungan memusat seperti min, median, mod dan sisihan piawai. Namun, beberapa persoalan yang membabitkan gambaran mental, perwakilan, makna, pembinaan dan penafsiran pelajar tentang ogif masih belum dijawab secara mendalam dari perspektif pelajar itu sendiri. Dengan kata lain konsepsi pelajar kursus diploma Perakaunan tentang ogif yang mereka miliki dalam konteks matematik untuk pelajar masih belum dikaji secara mendalam. Kajian ini adalah mengenai konsepsi pelajar diploma Perakaunan tentang ogif. Menurut von Glasersfeld (2002) dan Nik Azis (2009), kajian yang sesuai bagi mengenal pasti konsepsi pelajar tentang sesuatu aspek matematik secara terperinci adalah kajian yang berlandaskan konstruktivisme radikal. Justeru, kajian yang berteraskan konstruktivisme radikal mungkin dapat menjawab persoalan berkenaan konsepsi pelajar kursus Diploma Perakaunan tentang ogif dari perspektif pelajar itu

sendiri. Ringkasnya, pengkaji berpendapat satu kajian untuk mengenal pasti konsepsi pelajar kursus Diploma Perakaunan tentang ogif yang berlandaskan konstruktivisme radikal adalah lebih relevan dijalankan. Dengan itu persoalan tentang “Apakah konsepsi pelajar kursus Diploma Perakaunan tentang ogif?” menjadi fokus kajian ini. Dengan kata lain, pengkaji telah membincangkan secara lanjut tentang teori dan membuat perbincangan konseptual tentang istilah psikologi dan matematik. Seterusnya, pengkaji telah memberi penjelasan tentang beberapa kajian lepas yang relevan terhadap konsepsi pelajar tentang statistik dan matematik serta perkara yang berkait dengan pembelajaran statistik dan matematik. Dalam bab yang seterusnya, pengkaji akan memberi penjelasan tentang metodologi kajian yang digunakan untuk menjalankan kajian ini.

Bab 3 Metodologi Kajian

Pengenalan

Dalam bab ini, perkara yang berkaitan dengan metodologi kajian dan teknik penganalisan data dibincangkan. Fokus bab ini meliputi reka bentuk kajian, populasi dan sampel, kaedah pengumpulan data, instrumentasi, kajian rintis.

Reka Bentuk Kajian

Kajian yang dijalankan adalah jenis kajian kes. Kajian kes boleh membabitkan data kualitatif, data kuantitatif, atau kedua-duanya sekali, bergantung kepada kes yang dikaji (Yin, 2009). Reka bentuk kajian kes dipilih sebab ia sesuai untuk mengkaji sesuatu peristiwa atau situasi dengan lebih mendalam, dan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif tentang aspek individu, peristiwa, atau situasi (Nik Azis, 2007).

Menurut Merriam (2009), kaedah kajian kes sesuai digunakan untuk mengetahui tentang pandangan, penemuan, dan penafsiran terhadap sesuatu situasi, peristiwa, program, atau fenomena. Kajian kes merupakan suatu kaedah yang intensif, menyeluruh, dan analisis bagi sesuatu entiti tunggal, fenomena, atau unit sosial. Kajian kes boleh membekalkan data yang kaya dan penerangan yang mendalam, lengkap, menyeluruh, dan dapat memberi gambaran yang lebih terperinci tentang fenomena yang dikaji.

Sesuatu kajian kes perlu mempunyai kes tertentu sebagai objek kajian dan kajian itu pula harus memiliki beberapa ciri seperti berikut: (a) meneliti kes yang terdiri daripada satu unit berfungsi yang kompleks, (b) menjalankan inkuiri dalam konteks semula jadi bagi kes tersebut (keadaan konstektual) dengan menggunakan

pelbagai kaedah, dan (c) meneliti kes yang membabitkan fenomena kontemporari. Sesuatu kes boleh berbentuk objek atau proses yang terbatas, fenomena teoretikal, atau fenomena empirikal. Pada tahap minimum, sesuatu kes terdiri daripada satu sistem yang terbatas, yakni fenomena dalam masa, tempat, dan ruang yang tertentu, tetapi fenomena tersebut boleh berubah merentasi masa (Yin, 2009).

Menurut Nik Azis (2014), pengkaji perlu memberikan justifikasi terhadap sebarang reka bentuk kajian yang dipilih. Sebagai contoh, reka bentuk kajian kes kualitatif dianggap paling sesuai digunakan dalam kajian ini sebab reka bentuk tersebut membekalkan cara tertentu untuk mengumpul dan menganalisis data serta mentafsirkan hasil kajian yang membolehkan pemahaman yang lebih mendalam tentang situasi masalah khusus yang dikaji. Dalam kajian kes, pengkaji berusaha untuk mengenal pasti corak pemikiran peserta kajian berdasarkan tingkah laku lisan dan bukan lisan yang dipaparkan oleh mereka semasa menyelesaikan tugas yang dikemukakan olehnya. Keadaan ini memerlukan pengkaji untuk membentuk satu set soalan kajian awal bagi pengumpulan data. Walau bagaimanapun, selepas mula mengumpul data, pengkaji memainkan peranan sebagai pentafsir, membuat pemerhatian, membuat penyoalan, membuat penilaian, melakukan pertimbangan subjektif, membuat analisis, dan membuat sintesis.

Selanjutnya, dalam kajian kes, kaedah temu duga dan pemerhatian digunakan untuk mengumpul data kajian. Pelaksanaan sesi temu duga dan pemerhatian yang baik memerlukan beberapa kemahiran seperti berupaya dan mampu untuk mencabar diri sendiri tentang sebab sesuatu peristiwa berlaku dan akan berlaku; keinginan untuk mengetahui sebab sesuatu peristiwa berlaku sebelum, semasa, dan selepas data dikumpul; sentiasa peka terhadap maklumat baru yang berguna dan tidak berguna; berupaya mendengar, memerhati, merasa, dan mengenal pasti maklumat baru; serta

berupaya mengubah strategi jikalau kaedah mengumpul data kurang berkesan. Seterusnya, keupayaan memahami dan mentafsir secara tepat dan jelas mengenai data yang dikumpulkan dan bukan semata-mata mencatatkan data sahaja serta mampu menghuraikan data yang penting dengan jelas, tepat, dan jujur (Yin, 2009).

Menurut Nik Azis (2012), data yang dikumpul dalam kajian kes boleh membekalkan maklumat kepada individu atau kumpulan individu yang mempunyai ciri yang sama dengan kajian kes. Data yang berguna boleh dijadikan sebagai petunjuk untuk meramalkan tingkah laku individu yang mempunyai latar belakang dan ciri yang sama. Kajian kes juga mempunyai beberapa kelemahan. Antaranya ialah hasil kajian tidak boleh digeneralisasikan kepada populasi tetapi boleh memberi implikasi terhadap teori yang mendasari kajian. Dalam keadaan tertentu, kajian kes mengambil masa yang lama dan melibatkan data yang terlalu banyak serta mudah terdedah kepada prasangka yang subjektif. Untuk mengatasi masalah ini, generalisasi teori dimantapkan atau generalisasi analitis, dalam mana pengkaji membuat kesimpulan tentang fenomena tidak dikaji yang mempunyai persamaan dengan fenomena dikaji dan terkandung dalam skop atau domain teori yang digunakan dalam kajian dengan berdasarkan fenomena terhad yang dikaji. Dengan kata lain, pengkaji menggeneralisasikan hasil kajiannya kepada kes lain yang tidak dikaji tetapi terkandung dalam skop teori yang mendasari kajiannya.

Walau bagaimanapun, subjek bagi kajian kes hanya membabitkan satu kes khusus yang dikaji, iaitu hasil kajian hanya menerangkan ciri subjek tersebut, dan tidak digunakan untuk membuat generalisasi kepada populasi yang lain (Yin, 2009).

Menurut Nik Azis (2009), kajian kes membabitkan kajian yang mendalam tentang individu dan boleh digunakan untuk mendapatkan maklumat yang terperinci mengenai tindakan dan konsepsi mereka berhubung sesuatu perkara. Dalam

penyelidikan ini, kajian kes digunakan untuk menjelaskan konsepsi pelajar kursus Diploma Perakaunan tentang ogif.

Konsepsi pelajar kursus Diploma Perakaunan tentang ogif boleh diteliti dengan melaksanakan lima aktiviti, iaitu aktiviti gambaran mental tentang ogif, perwakilan data, makna tentang ogif, pembinaan ogif dan pentafsiran ogif. Lima aktiviti tersebut berperanan sebagai fokus kajian bagi mendapat jawapan kepada soalan kajian berikut: a) apakah gambaran mental pelajar kursus Diploma Perakaunan tentang ogif?, b) apakah cara yang digunakan oleh pelajar kursus Diploma Perakaunan untuk mewakili ogif?, c) apakah makna yang dipunyai oleh pelajar kursus Diploma Perakaunan tentang ogif?, d) bagaimanakah cara yang digunakan oleh pelajar kursus Diploma Perakaunan untuk membina ogif?, e) apakah pentafsiran yang dibuat oleh pelajar kursus Diploma Perakaunan tentang graf ogif yang diberikan?

Beberapa kajian yang berlandaskan konstruktivisme radikal (Watson, 2001; Nik Suryani, 2002; Saldanha & Patrick, 2002; delMas & Liu, 2003; Meletiou & Lee, 2003; Gardener, 2006; Ciancetta, 2007; Nur Hasnida & Effandi, 2010; dan Komanthi, Sharifah Norul Akmar & Suzieleez, 2016) adalah dalam jenis kajian kes. Sehubungan itu, kajian kes merupakan teknik yang sesuai, khususnya bagi kajian ini yang bertujuan untuk mengenalpasti konsepsi yang dipunyai oleh pelajar tentang ogif (Nik Azis, 2008).

Sebagai kesimpulan, kajian kes merupakan kaedah yang sesuai dan berguna bagi mengumpul maklumat dengan mendalam dan terperinci. Kajian kes juga menyediakan contoh yang berguna untuk menggambarkan generalisasi dalam hasil kajian yang dilakukan dan seterusnya membantu dalam memahami dengan lebih mendalam tentang sesuatu situasi. Pada asasnya, kaedah ini membekalkan tata cara untuk mentafsir tingkah laku murid secara lisan atau bukan lisan tentang ogif.

Populasi dan Sampel

Kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Prosedur peringkat persediaan kajian dijalankan setelah pengkaji berjaya lulus peringkat *vetting* proposal kajian dan setelah memperoleh kebenaran daripada penyelia untuk menjalankan kajian. Pada tahap ini terbahagi kepada dua aktiviti, iaitu penentuan populasi dan sampel kajian dan mengurus surat kebenaran untuk melaksanakan kajian.

Pengkaji telah memilih sebuah institusi pengajian tinggi yang terdapat Kursus Diploma Perakaunan yang mana sukatan pelajarannya mengandungi tajuk ogif dengan menggunakan kaedah persampelan bertujuan bukan kebarangkalian. Tahap kedua memilih seramai 10 orang pelajar Kursus Diploma Perakaunan daripada institusi yang terpilih dengan menggunakan kaedah persampelan bertujuan bukan kebarangkalian. Bilangan sampel yang menjadi responden dalam penyelidikan ini lebih ramai, hal ini dilakukan sebagai cadangan jika terdapat sampel yang tidak dapat memberi kerjasama yang baik dan juga kemungkinan memberi respon yang tidak memenuhi syarat untuk dianalisis.

Kajian ini telah dijalankan di sebuah Institusi Pendidikan Tinggi. Kolej ini mempunyai pelajar seramai 1200 orang. Majoriti pelajar di kolej ini adalah berbangsa Melayu dan status sosio ekonomi keluarga pelajar di kolej ini adalah berbagai-bagai. Pengkaji mendapat kerjasama yang baik daripada pensyarah yang mengajar di kelas yang mana pelajar dipilih sebagai peserta kajian, manakala pengarah kolej juga memberi keizinan kepada pengkaji untuk menemuduga pelajar tersebut ketika sesi kokurikulum sedang berlangsung. Pelajar tersebut dikecualikan dari mengikuti sesi kokurikulum buat beberapa tempoh yang tertentu, iaitu selama mereka terlibat dengan sesi temu duga yang dijalankan. Faktor yang telah dinyatakan dapat membantu pengkaji untuk menjalankan kajian dengan lebih mudah dan lancar.

Jadual 3.1

Latar Belakang Peserta Kajian

Peserta Kajian	Umur (Tahun, Bulan)	Jantina	Prestasi Matematik
Suzana	18, 10	Perempuan	Tinggi
Syazila	18, 8	Perempuan	Tinggi
Nora	18, 11	Perempuan	Sederhana
Wati	18, 9	Perempuan	Sederhana
Husin	18, 9	Lelaki	Sederhana
Ali	18, 11	Lelaki	Sederhana
Hamnah	18, 8	Perempuan	Sederhana

Peserta kajian ini telah dipilih dari pelajar Diploma Perakaunan semester 2. Dalam tajuk pengenalan statistik, pelajar didedahkan kepada topik statistik pada semester 2. Peserta kajian dipilih dari pelajar semester 2 untuk membolehkan skop soalan kajian yang merangkumi aspek konsepsi ogif yang hanya diajar dalam semester 2. Pemilihan peserta kajian telah dibuat dengan memenuhi kriteria yang berikut, seperti kesanggupan untuk ditemu duga, terlibat secara aktif, dan berminat untuk menjadi peserta kajian. Selain itu, peserta dalam kajian ini juga berbeza dari segi kebolehan berdasarkan pengelasan prestasi matematik oleh pensyarah matematik. Pemilihan peserta kajian berdasarkan pencapaian matematik dibuat dengan andaian bahawa peserta kajian yang mempunyai tahap kebolehan matematik yang berbeza mungkin memaparkan konsepsi ogif yang berbeza dan ianya bukan bertujuan untuk membandingkan konsepsi yang dipunyai oleh seorang pelajar tentang ogif dengan pelajar yang lain. Maklumat ringkas tentang peserta dalam kajian ini ditunjukkan dalam Jadual 3.1.

Untuk kajian kualitatif digunakan pendekatan kajian kes, sehingga hasil yang diperoleh tidak digeneralisasikan kepada populasi yang lebih luas dan keputusan kajian hanya berlaku di tempat kajian (Lexy, 2007). Tempat kajian yang dipilih adalah bilik sumber pembelajaran/perpustakaan di institusi pengajian yang telah dikenal pasti. Pemilihan institusi ini dilakukan untuk memperoleh konsepsi pelajar kursus Diploma Perakaunan tentang ogif di institusi tempat kajian.

Bagi memastikan bahawa kajian yang dijalankan tidak menghadapi permasalahan, pengkaji mengambil beberapa langkah seperti berikut: a) setelah memperoleh surat keputusan berjaya lulus *vetting* proposal kajian dan meminta kebenaran kepada penyelia untuk menjalankan kajian, maka surat tersebut dihantar kepada Dekan Fakulti Pendidikan, Universiti Malaya (UM), tempat pengkaji membuat pengajian, untuk meminta surat kebenaran melaksanakan kajian di institusi pengajian yang telah dipilih, b) surat kebenaran daripada Dekan Fakulti Pendidikan, UM dihantar kepada pengarah tempat kajian dengan dilampirkan nota persefahaman (MoU) daripada Fakulti Pendidikan, UM. Nota tersebut mengandungi kebenaran Fakulti Pendidikan, UM kepada pengkaji untuk menjalankan kajian di institusi pengajian yang telah terpilih, dan c) pengkaji menghantar surat kebenaran daripada Fakulti Pendidikan UM kepada pihak organisasi yang menaja pengkaji untuk menjalankan kajian untuk memaklumkan tentang kajian ini.

Setelah peringkat persiapan kajian selesai dijalankan, langkah berikutnya adalah peringkat pelaksanaan kajian iaitu kaedah pengumpulan data.

Kaedah Pengumpulan Data

Kaedah pengumpulan data terdiri daripada alat pengumpulan data yang digunakan dalam kajian ini. Ada beberapa jenis alat penyelidikan yang boleh

digunakan untuk mengambil data. Dalam kajian ini alat penyelidikan yang digunakan adalah instrumen yang digunakan untuk kajian kualitatif menggunakan temu duga klinikal yang mengandungi pemerhatian tingkah laku lisan dan bukan lisan peserta kajian, temu duga menggunakan instrumen yang telah disediakan dan catatan yang dibuat oleh peserta kajian semasa temu duga dijalankan (Nik Azis, 2008). Dalam bahagian ini diuraikan tentang alat pengumpulan data kajian.

Data bagi kajian ini telah dikumpul melalui teknik temu duga klinikal yang mana idea asasnya dimajukan oleh Piaget (Steffe & Cobb, 1984). Istilah klinikal merujuk pemerhatian secara langsung tingkah laku yang dipaparkan oleh peserta kajian semasa menyelesaikan masalah tertentu dalam konteks satu dengan satu (Nik Azis, 2009). Tingkah laku peserta kajian yang diperhatikan membabitkan tingkah laku yang berbentuk bahasa dan tanpa bahasa. Temu duga klinikal membolehkan pengkaji mengenal pasti konsepsi pelajar tentang aspek matematik yang tertentu dari perspektif pelajar. Nik Azis (2009) berpendapat bahawa konsepsi yang dipunyai oleh pelajar tentang matematik boleh dikenal pasti melalui teknik temu duga klinikal. Temu duga klinikal dianggap paling sesuai bagi tujuan menyelidik urutan langkah-langkah yang digunakan oleh pelajar semasa membina konsep matematik. Dalam temu duga klinikal, sesuatu pengetahuan matematik boleh dikesan daripada konsep dan operasi yang kurang abstrak. Selanjutnya, dengan menggunakan temu duga klinikal, pengkaji dapat memperinci pola-pola berstruktur yang mungkin diabstrakkan oleh peserta kajian daripada pengalaman yang diperolehi melalui interaksi dengan persekitaran mereka (Nik Azis, 2009).

Bagi kajian ini, temuduga klinikal telah dijalankan oleh pengkaji sendiri dengan setiap peserta kajian secara seorang demi seorang. Pada umumnya, temu duga klinikal membabitkan tiga komponen, iaitu pemerhatian, penyoalan, dan penilaian.

Menurut Nik Azis (2009), temu duga klinikal juga melibatkan beberapa perkara seperti yang berikut: a) satu rancangan temu duga dibuat dengan mengambil kira seberapa banyak kemungkinan perlakuan pelajar dalam menyelesaikan sesuatu masalah, b) masalah matematik dibentuk sedemikian rupa untuk memberi peluang kepada pelajar menggunakan skim pemikiran yang paling canggih, c) latar belakang masalah matematik dibentuk dengan teliti untuk meningkatkan daya motivasi supaya pelajar berminat untuk menyelesaikan masalah tersebut, dan d) pelajar diberi peluang untuk mencuba setiap masalah yang diberikan.

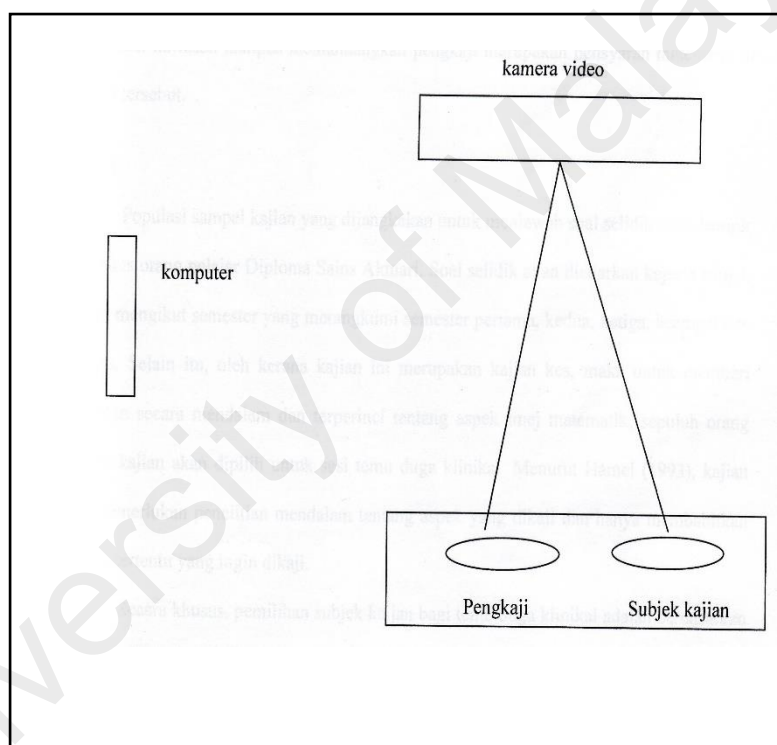
Dalam kajian ini, pengkaji mengemukakan soalan bermasalah berdasarkan rancangan temu duga. Semasa dan selepas setiap aktiviti dijalankan dalam sesuatu sesi temu duga, pengkaji merumus andaian tentang pengetahuan yang dimiliki peserta kajian berkaitan dengan aspek tertentu tentang ogif. Pengkaji mungkin menanya soalan tambahan atau soalan spontan berdasarkan respons yang diberikan oleh peserta kajian dalam setiap sesi temu duga. Soalan tambahan dan soalan spontan yang dikemukakan membolehkan pengkaji mengumpul maklumat tambahan berkaitan dengan konsepsi yang dimiliki oleh seseorang peserta kajian tentang ogif.

Seterusnya dalam kajian ini, bahan yang dikumpul digunakan untuk dianalisis. Bahan tersebut terdiri daripada rakaman video temu duga, catatan serta lukisan yang dibuat oleh peserta kajian, dan catatan yang dibuat oleh pengkaji semasa temu duga dijalankan. Rakaman video temu duga akan ditranskripkan kepada bentuk bertulis dan transkripsi tersebut merupakan data mentah bagi kajian ini. Transkripsi rakaman video meliputi interaksi lisan pengkaji dengan peserta kajian, tingkah laku bukan lisan yang dipaparkan oleh peserta kajian, dan catatan pengkaji semasa temu duga dijalankan.

Temu duga klinikal telah dijalankan dalam sebuah bilik khas di perpustakaan kolej. Pemilihan kolej sebagai lokasi temu duga dibuat untuk mengurangkan gangguan

kepada peserta kajian sebab mereka hanya dikecualikan dari menghadiri kelas selama jangka waktu temu duga, iaitu pada waktu kokurikulum pada setiap petang hari Khamis.

Pelan temu duga adalah seperti dalam Rajah 3.2. Peralatan dalam bilik yang disediakan oleh pihak kolej telah disusun semula agar temu duga dan prosedur rakaman dapat dijalankan dengan licin. Kelengkapan asas yang diperlukan dalam bilik temu duga termasuklah satu meja, dua kerusi, dan alat perakam video.



Rajah 3.1 Pelan Temu Duga

Prosedur Kajian

Kajian ini membabitkan lima sesi temu duga. Secara keseluruhan, lima aktiviti berbeza yang membabitkan konsepsi pelajar tentang ogif telah dikemukakan, iaitu gambaran mental, makna ogif, perwakilan data, pembinaan ogif, dan mentafsirkan ogif (Lampiran 1-5). Aktiviti itu diagihkan kepada lima sesi temu duga, iaitu aktiviti gambaran mental dalam temu duga yang pertama, aktiviti mewakili ogif dalam

temu duga kedua, aktiviti memberi makna ogif dalam temu duga ketiga, aktiviti membina ogif dalam temu duga keempat, dan aktiviti mentafsirkan ogif dalam temu duga kelima. Jadual 3.3 memaparkan protokol temuduga yang disediakan bagi setiap jenis aktiviti

Jadual 3.2

Protokol Temu Duga

Jenis Aktiviti	Huraian
GambaranMental (GM)	Peserta kajian diminta menggambarkan ogif.
Mewakilkkan ogif (WG)	Peserta kajian diminta menyatakan perwakilan ogif dari idea abstrak kepada bentuk konkrit. Kemudian, mereka diminta memberi contoh dan bukan contoh bagi ogif. Seterusnya, mereka diminta menghuraikan tentang contoh dan bukan contoh bagi ogif.
Makna ogif (MG)	Peserta kajian diminta memberi penjelasan tentang benda-benda asas yang diperlukan, dan proses yang perlu dibuat ke atas benda-benda asas yang disebutkan oleh mereka untuk menghasilkan graf ogif. Kemudian mereka diminta memberi gambar ogif lain yang mereka ada, dan soalan yang sama dikemukakan kepada mereka sehingga mereka menyatakan tiada mempunyai gambar ogif yang lain.
Membina Ogif (BG)	Peserta kajian diminta memperihalkan langkah-langkah yang perlu diambil untuk membina ogif apabila diberi data tak terkumpul dan data terkumpul. Kemudian peserta kajian diminta melukis ogif bagi kedua-dua keadaan.
Mentafsir Ogif (TG)	Peserta kajian diminta memberi penjelasan tentang maklumat yang boleh diperoleh daripada dua graf ogif yang berbeza, iaitu graf ogif yang tidak mengandungi konteks dan graf ogif yang mengandungi konteks.

Temu duga yang pertama mengandungi aktiviti gambaran mental. Aktiviti ini bertujuan untuk mengenal pasti gambaran mental pelajar kursus Diploma Perakaunan tentang ogif. Fokus aktiviti ini adalah terhadap gambaran mental peserta kajian tentang ogif. Gambaran mental merupakan imej tentang sesuatu yang terhasil secara serta merta apabila peserta kajian menggunakan konsepsi yang khusus pada waktu yang tertentu. Tingkah laku peserta kajian dalam aktiviti gambaran mental memaparkan penggunaan serta merta tentang konsepsi tertentu yang dipunyai oleh mereka. Maklumat tentang gambaran mental perlu sebagai langkah awal untuk membantu mengenal pasti konsepsi yang dipunyai oleh peserta kajian tentang ogif.

Dalam aktiviti gambaran mental, peserta kajian diminta menerangkan apa yang terlintas dalam fikiran mereka apabila pengkaji menyebut perkataan ogif. Penjelasan yang diberikan oleh peserta kajian secara lisan menyatakan gambaran secara spontan dan dominan yang dipunyai oleh peserta kajian mengenai ogif. Bagi peserta kajian yang menghadapi kesukaran untuk membuat penjelasan secara lisan, mereka diminta melukis gambaran tersebut di atas kertas. Pengkaji meminta peserta kajian memberi seberapa banyak gambaran yang ada (Nik Azis, 1999).

Temu duga yang kedua mengandungi aktiviti perwakilan data. Aktiviti ini bertujuan untuk mengenal pasti cara yang digunakan oleh pelajar Diploma Perakaunan untuk mewakili ogif. Fokus aktiviti ini adalah kepada perwakilan yang digunakan oleh pelajar bagi memberi perwakilan mengenai idea abstrak tentang ogif kepada bentuk konkrit. Seterusnya, peserta kajian diminta memberi penjelasan tentang kenapa sesuatu graf itu adalah ogif dan bukan ogif.

Dalam aktiviti perwakilan data, pada permulaannya pengkaji akan memberi perwakilan simbolik bagi ogif. Peserta kajian diminta memberi perwakilan mereka tentang ogif iaitu dari idea abstrak kepada bentuk konkrit. Kemudian, peserta kajian

diminta memberi huraian mereka kenapa contoh yang diberikan adalah ogif. Seterusnya peserta kajian diminta memberi perwakilan bukan ogif dan huraian mengapa ia bukan ogif. Seterusnya, pengkaji menunjukkan beberapa keping kad yang mengandungi beberapa graf. Peserta kajian diminta menghuraikan sebab mengapa kad itu adalah ogif sekiranya ia ogif dan kenapa bukan ogif sekiranya ia bukan ogif. Adalah diandaikan bahawa perwakilan yang digunakan oleh pelajar untuk ogif boleh memberi beberapa petunjuk tentang konsepsi yang dipunyai oleh pelajar tentang ogif. (Nik Azis, 2009).

Temu duga yang ketiga mengandungi aktiviti pemberian makna ogif oleh peserta kajian. Aktiviti ini bertujuan untuk mengenal pasti makna yang dipunyai oleh pelajar Diploma Perakaunan tentang ogif. Fokus bahagian pertama ialah untuk mengenal pasti gambar ogif yang diberi oleh pelajar, benda-benda asas, dan proses yang perlu dilakukan kepada benda-benda asas itu untuk membentuk gambar ogif yang diberi oleh pelajar. Fokus bahagian kedua pula ialah kepada gambar ogif lain yang dipunyai oleh pelajar, benda-benda asas, dan proses yang perlu dilakukan kepada benda-benda asas itu untuk membentuk gambar ogif yang diberinya. Seterusnya, pelajar diminta menerangkan apakah sebenarnya ogif daripada perspektif pelajar itu sendiri.

Dalam aktiviti pemberian makna ogif oleh peserta kajian, peringkat pertama membabitkan aktiviti peserta kajian memberi maksud yang dipunyai tentang makna ogif dari kaca mata mereka sendiri. Pada permulaannya, peserta kajian dikehendaki memberi gambar ogif yang dimilikinya. Seterusnya, peserta kajian ditanya apakah yang boleh dikatakannya tentang benda-benda asas yang diperlukan untuk menghasilkan graf ogif. Peserta kajian diminta menyatakan apakah proses yang perlu dilakukan kepada benda-benda asas tersebut untuk menghasilkan graf ogif yang

diberinya. Kemudian, pengkaji akan menanya peserta kajian sekiranya dia memiliki gambar ogif yang lain, dan soalan yang sama akan dikemukakan kepadanya sehingga peserta kajian menyatakan tiada mempunyai gambar ogif yang lain. Seterusnya, peserta kajian diminta menerangkan apakah sebenarnya ogif daripada perspektif pelajar itu sendiri. Jawapan yang dikemukakan oleh peserta kajian kepada soalan tersebut akan menerangkan makna ogif pada mata peserta kajian. Adalah diandaikan bahawa makna yang dipunyai oleh pelajar tentang ogif boleh memberi beberapa petunjuk tentang konsepsi yang dipunyai oleh pelajar tentang ogif (Nik Azis, 2009).

Temu duga yang keempat mengandungi aktiviti pembinaan ogif. Aktiviti ini bertujuan untuk mengenal pasti cara yang digunakan oleh pelajar Diploma Perakaunan untuk membina ogif. Fokus bahagian pertama adalah untuk mengenal pasti langkah yang digunakan oleh pelajar diploma Perakaunan untuk membina graf ogif dari data tak terkumpul. Fokus bahagian kedua adalah untuk mengenal pasti kaedah yang digunakan oleh pelajar Diploma Perakaunan untuk membina graf ogif dari data terkumpul.

Dalam aktiviti ini, mula-mula peserta kajian diminta memilih kad yang mengandungi data tak terkumpul atau data terkumpul. Selanjutnya, peserta kajian diminta menerangkan sebab mengapa mereka memilih kad itu dahulu. Kemudian, peserta kajian diminta menerangkan secara terperinci langkah-langkah yang mereka perlu ambil untuk membina ogif apabila diberi data seperti di dalam kad. Seterusnya, peserta kajian diminta untuk melukis ogif berdasarkan penerangan mereka di atas kertas graf yang disediakan. Proses ini diulang dengan memberi kad yang lain. Adalah diandaikan aktiviti membina ogif dapat membekalkan maklumat tambahan bagi tujuan mengenal pasti konsepsi yang dimiliki oleh pelajar tentang ogif. (Nik Azis, 2009).

Temu duga yang kelima mengandungi aktiviti pentafsiran ogif. Aktiviti ini bertujuan untuk mengenal pasti tafsiran yang boleh diperoleh oleh pelajar Diploma Perakaunan daripada beberapa graf ogif yang ditunjukkan oleh pengkaji kepada mereka. Aktiviti mentafsir ogif mengandungi dua bahagian, iaitu aktiviti mentafsir graf ogif yang tidak mengandungi konteks dan aktiviti mentafsir graf ogif yang mengandungi konteks. Fokus bahagian pertama adalah untuk mengenal pasti tafsiran yang boleh diperoleh oleh pelajar diploma Perakaunan daripada graf ogif yang tidak mengandungi konteks. Fokus bahagian kedua adalah untuk mengenal pasti tafsiran yang boleh diperoleh oleh pelajar diploma Perakaunan daripada graf ogif yang mengandungi konteks.

Dalam aktiviti ini, peserta kajian diminta mentafsir beberapa graf ogif dengan mengemukakan maklumat yang boleh diperoleh dari graf tersebut secara lisan. Peserta kajian ditunjukkan sekeping kad mengandungi ogif yang tidak mempunyai konteks. Peserta kajian diminta memberi seberapa banyak maklumat yang boleh diperoleh daripada kad itu. Seterusnya, peserta kajian dikehendaki menyatakan mengapa pelajar menjawab begitu dengan memberi alasan mereka. Proses ini diulang dengan sekeping graf ogif lagi. Pada kali kedua ini, peserta kajian diminta memberi seberapa banyak maklumat yang boleh diperoleh daripada graf ogif yang mengandungi konteks, iaitu beberapa ayat matematik. Seterusnya, peserta kajian dikehendaki menyatakan mengapa mereka menjawab begitu dengan memberi alasan mereka. Adalah diandaikan aktiviti ini boleh menambah maklumat bagi tujuan mengenal pasti konsepsi yang dipunyai oleh pelajar tentang ogif (Nik Azis, 1996).

Setelah instrumen kajian telah siap untuk digunakan sebagai alat pengambilan data, pengkaji menjalankan kajian yang terdiri daripada pelaksanaan penyelidikan

dengan pendekatan kajian kes yang dijalankan selama tujuh bulan bermula pada bulan Ogos - Oktober 2008 dan Januari - April 2009.

Setiap peserta kajian daripada tujuh orang yang dipilih telah ditemu duga seorang demi seorang sebanyak lima kali. Setiap temu duga mengambil masa selama 30 hingga 60 minit. Sebelum temu duga yang pertama dijalankan, pengkaji berbual dengan peserta kajian dan mengumpul maklumat peribadi peserta kajian seperti tarikh lahir, bilangan adik beradik, pekerjaan ibu-bapa, dan minat mereka terhadap matematik. Perjumpaan tidak formal ini bertujuan untuk mengenali peserta kajian dengan lebih dekat dan menambah suasana mesra peserta kajian dengan pengkaji. Cara ini diharap boleh menyebabkan peserta kajian lebih aktif dan terbuka dalam memberi respons kepada setiap soalan temu duga yang diberi oleh pengkaji kepada mereka.

Dalam temu duga klinikal, pengkaji memulakan sesi temu duga dengan mengemukakan satu soalan bermasalah kepada peserta kajian. Berdasarkan gerak balas peserta kajian terhadap soalan itu, pengkaji telah menyoal, mengemukakan masalah yang sama, atau mengemukakan masalah yang baru. Soalan yang dikemukakan oleh pengkaji adalah saling berkait dengan corak gerak balas atau respons yang diberi oleh peserta kajian kepada soalan yang terdahulu. Oleh sebab terdapat perkaitan bebas antara respons yang diberi oleh peserta kajian dengan soalan yang dikemukakan oleh pengkaji, setiap temu duga yang dijalankan adalah berbeza. Menurut (Nik Azis, 2008), kefleksibelan dalam penyoalan merupakan satu perkara yang tidak dapat dielakkan kerana setiap respons peserta kajian adalah unik. Fikiran dan tindakan mereka tidak semestinya sama.

Untuk memperoleh kesahihan dan kebolehpercayaan instrumen kajian, beberapa langkah telah dilaksanakan oleh pengkaji, iaitu: a) mengadakan perbincangan dengan penyelia dalam proses pembinaan instrumen kajian, b)

menggunakan kumpulan pakar untuk menentukan kesahihan butiran instrumen kajian, c) meyakinkan kepada peserta kajian bahawa segala maklumat yang diberikan hanya untuk tujuan kajian semata-mata, d) melaksanakan kajian rintis untuk menguji kesahihan dan kebolehpercayaan instrumen kajian, dan segala dokumentasi tentang dapatan kajian dibincangkan dengan pelajar untuk tujuan verifikasi bahawa apa yang dilaporkan oleh pengkaji sama dengan maklumbalas peserta kajian tersebut.

Beberapa langkah untuk memperoleh kesahihan dan kebolehpercayaan telah dijalankan seperti perbincangan dengan penyelia, menggunakan kumpulan pakar, meyakinkan peserta kajian. Alat kajian yang digunakan untuk mengambil data kualitatif dibincangkan dengan penyelia. Dengan perbincangan yang telah dilakukan, diperoleh maklum balas untuk membaiki item-item yang terdapat dalam instrumen kajian dan juga dalam soalan temu duga klinikal, sehingga alat kajian boleh digunakan untuk mengambil data sesuai dengan kajian yang dilakukan.

Setelah pengesahan ke atas instrumen kajian diperolehi daripada penyelia, langkah berikutnya adalah membincangkan item dalam instrumen kajian dengan para pakar. Perbincangan yang dilakukan terdiri daripada dua bahagian, iaitu tentang isi kandungan item dalam instrumen kajian dan susunan soalan temu duga yang digunakan, dengan tujuan untuk mengetahui kesesuaian maksud daripada soalan temu duga, iaitu untuk memperoleh data tentang konsepsi pelajar kursus Diploma Perakaunan tentang ogif. Dua pakar telah membantu pengkaji untuk melaksanakan perbincangan tentang isi kandungan daripada alat pengambilan data sama ada masalah dalam instrumen kajian mahupun soalan temu duga, iaitu pensyarah bidang statistik di institusi pendidikan yang telah dipilih. Kedua-dua pensyarah ini telah mengajar bidang statistik di tempat kajian lebih daripada 15 tahun. Kedua-dua pensyarah ini telah

memberi pembetulan terhadap item temu duga sehingga sesuai dengan maksud perolehan data yang diharapkan.

Alat penyelidikan yang digunakan untuk memperoleh data adakalanya menurut peserta kajian akan mempengaruhi pembelajarannya. Untuk menghindari keadaan yang bias dan tidak sesuai dengan keadaan yang sebenar, maka pengkaji meyakinkan peserta kajian dengan memberi pengakuan bahawa kerahsiaan peserta kajian sangat terjaga dalam menjawab soalan dalam temu duga klinikal. Pada masa pelaksanaan temu duga, pengkaji memberitahu peserta kajian bahawa hasil dapatan daripada temu duga klinikal akan ditranskrip, dan didalam transkrip hasil temu duga tidak disebutkan nama sebenar peserta kajian dan institusi di mana mereka belajar dan keduanya hanya dikod dan boleh diketahui oleh pengkaji, peserta kajian dan penyelia sahaja.

Kajian Rintis

Kajian rintis dijalankan untuk menguji instrumen yang disediakan oleh pengkaji, dan hal ini adalah untuk memperoleh kesahihan dan kebolehpercayaan instrumen serta memperbaiki kelemahan yang ada dalam prosedur kajian. Tambahan lagi, kajian rintis adalah untuk membiasakan pengkaji dengan prosedur dan teknik menjalankan temu duga klinikal, menguji kesesuaian instrumen yang telah disediakan dari aspek isi dan bahasa yang digunakan, menganggarkan masa bagi setiap temu duga, dan memperoleh maklumat tentang respons yang mungkin bagi setiap soalan yang dikemukakan agar soalan tambahan dapat dirancang. Kajian rintis dijalankan dengan tiga orang responden daripada institusi yang dipilih dan diadakan di institusi kajian sebenar, hal ini sebagaimana ditegaskan oleh Glesne dan Peshkin (1992) bahawa secara idealnya peserta kajian rintis diperoleh dari populasi sasaran kajian.

Beberapa langkah yang dilakukan pengkaji semasa peringkat kajian rintis adalah seperti berikut: a) pengkaji meminta surat kebenaran daripada Dekan Fakulti Pendidikan UM, untuk menjalankan kajian rintis di institusi pendidikan yang telah dipilih, b) pengkaji menghantar surat kebenaran daripada Dekan Fakulti Pendidikan UM kepada pengarah institusi sebagai tempat menjalankan kajian rintis dan pengarah telah memberi kebenaran kepada pengkaji untuk menjalankan kajian rintis di institusi beliau, c) pengkaji memulakan pelaksanaan kajian rintis dengan cara berkenalan dengan calon peserta kajian rintis untuk soalan temu duga klinikal, hal ini dilakukan dengan memberi penerangan kepada calon peserta kajian rintis supaya calon peserta kajian rintis tidak timbul sebarang perasaan tidak selesa pada masa kajian ini dijalankan dan untuk mempertajam kemahiran serta kepercayaan pengkaji untuk menjalankan kerja lapangan yang sebenar. Sebagai ucapan terima kasih kepada responden yang telah selesai ditemu duga, pengkaji memberi wang saku sebanyak RM10, d) untuk kajian rintis temu duga klinikal, pengkaji meminta kepada timbalan pengarah akademik untuk membolehkan pengkaji memilih pelajar daripada institusi berkenaan, sehingga jumlah responden untuk kajian rintis seramai 3 orang pelajar. Kemudian, pengkaji menyampaikan satu set soal selidik yang terdiri daripada 4 bahagian, iaitu identiti responden, soal selidik markah ujian statistik pelajar, minat terhadap pelajaran matematik, dengan meminta bantuan kepada timbalan pengarah akademik untuk menyampaikan kepada pelajar yang terpilih sebagai responden dan memberi pelepasan kepada responden pada setiap petang Khamis waktu kokurikulum supaya tidak mengganggu waktu pembelajaran responden kajian rintis.

Jadual 3.3

Perubahan yang dibuat selepas kajian rintis

Persoalan kajian	Sebelum kajian rintis	Selepas kajian rintis
1. Apakah gambaran mental pelajar Diploma Perakaunan tentang ogif?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana kamu gambarkan ogif? 2. Kenapa kamu mempunyai gambaran seperti itu? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah yang mula-mula sekali terlintas dalam fikiran awak apabila saya sebut perkataan ogif? 2. Boleh awak jelaskan kenapa awak gambarkan ogif begitu? 3. Adakah gambaran lain dalam fikiran awak apabila saya sebut perkataan “ogif”? 4. Boleh awak jelaskan kenapa awak gambarkan ogif begitu? (Pengkaji akan mengulang soalan ini sehingga peserta kajian menyatakan beliau tidak mempunyai gambaran lain lagi tentang ogif).
Apakah cara yang digunakan oleh pelajar Diploma Perakaunan untuk mewakilkan ogif?	1. Apakah perwakilan ogif yang awak guna?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Boleh awak beri perwakilan ogif? Tolong beri satu contoh. 2. Apakah cara yang membolehkan awak mengenali bahawa graf itu adalah ogif? 3. Apa lagi cara yang awak boleh gunakan untuk mengenal pasti satu graf itu adalah ogif? 4. Bezakan ogif dari graf yang lain. 5. Boleh beri perwakilan tidak berbentuk ogif? 6. Adakah contoh lain bagi perwakilan tidak berbentuk ogif selain daripada yang awak beri? 6. Boleh awak tulis, macam mana awak huraikan cara awak mengenali suatu perwakilan tidak berbentuk ogif?

Jadual 3.3(Sambungan)

Persoalan kajian	Sebelum kajian rintis	Selepas kajian rintis
Apakah makna yang dipunyai oleh pelajar Diploma Perakaunan tentang ogif?	1. Apakah yang awak faham tentang ogif?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dalam memberi makna kepada ogif, ada individu yang mentafsirkan dan mengaitkan dengan benda atau proses. Bagaimanakah awak mentafsirkan ogif? 2. Dalam konteks pendidikan statistik, makna ogif membabitkan beberapa aspek, iaitu benda asas dan proses. Cuba lihat rajah yang berikut. Ogif membabitkan benda asas dan perkara yang perlu dilakukan kepada benda asas itu untuk menghasilkan ogif. Dari aspek benda asas, cuba awak nyatakan apakah benda asas yang diperlukan untuk menghasilkan ogif tersebut? 3. Apa yang perlu dilakukan kepada data untuk menghasilkan ogif? 4. Daripada data itu, macam mana awak dapat kekerapan terkumpul? Tunjukkan kepada saya dari data yang sama ini macam mana awak dapat kekerapan terkumpul? 5. Apakah sebenarnya ogif?
Bagaimanakah cara yang digunakan oleh pelajar Diploma Perakaunan untuk membina ogif?	1. Bagaimanakah cara yang awak guna untuk membina ogif?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Saya beri awak dua kad ini, Kad A dan Kad B (lihat Kad A dan B bagi Soalan 4 dalam Lampiran A). Kad A mengandungi data tak terkumpul dan Kad B mengandungi data terkumpul. Awak boleh pilih hendak mula dengan Kad A atau Kad B, dan nyatakan kenapa awak pilih kad itu dahulu. 2. Boleh awak nyatakan dan tunjukkan bagaimana awak boleh membina ogif menggunakan data yang awak telah pilih.
Apakah pentafsiran yang dibuat oleh pelajar Diploma Perakaunan tentang graf ogif yang diberikan?	1. Apakah yang awak boleh tafsirkan daripada graf ini?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah maklumat yang kita boleh dapat dari graf ogif ini (lihat Kad A bagi Soalan 5 dalam Lampiran A)? 2. Awak guna purata untuk dapatkan kekerapannya (bergantung kepada jawapan peserta kajian). 3. Apakah tujuan awak mengira purata? 4. Apa sebenarnya maklumat yang diberi oleh purata dalam graf ini? 5. Apa maksudnya?

Hasil dapatan kajian rintis ini, beberapa aktiviti bermasalah yang didapati tidak sesuai, diperbaiki dengan bantuan penyelia berdasarkan respons yang diberikan oleh peserta kajian rintis. Temu duga yang telah diperbaiki kemudian telah diuji semula untuk kali kedua. Kajian rintis yang kedua membabitkan tiga pelajar semester dua. Berdasarkan tingkah laku ketiga-tiga pelajar tersebut, soalan temuduga dikemas kini dari segi isi kandungan, bahasa, dan kaedah penyolaan.

Kaedah Analisis Data

Kaedah analisis data mengandungi empat tahap analisis. Pada tahap pertama, rakaman video temu duga klinikal telah ditranskripkan ke dalam bentuk bertulis. Transkripsi tersebut meliputi interaksi antara penemu duga, iaitu pengkaji dengan peserta kajian semasa temu duga, catatan bertulis oleh peserta kajian semasa temu duga, catatan penemu duga semasa dan selepas temu duga, dan tingkah laku bukan lisan yang dipamirkan oleh peserta kajian.

Pada tahap kedua, data mentah dalam bentuk transkripsi telah disusun dan diolah mengikut tema tertentu untuk menghasilkan protokol yang berkait dengan pemerihalhan tingkah laku peserta kajian yang membabitkan konsepsi mereka tentang ogif.

Pada tahap ketiga, kajian kes bagi setiap peserta kajian telah dibentuk berasaskan maklumat daripada protokol bertulis. Analisis pada tahap ini meneliti tingkah laku setiap peserta kajian dalam menyelesaikan masalah secara satu persatu. Setiap kajian kes dibuat dengan tujuan untuk memudahkan pembaca memahami perincian konsepsi pelajar tentang ogif tanpa perlu merujuk kepada rakaman video atau penulisan protokol. Tema bagi memudahkan analisis adalah gambaran mental tentang ogif, perwakilan data, makna ogif, pembinaan ogif, dan pentafsiran ogif.

Dalam setiap kajian kes, analisis yang terperinci telah dibuat tentang langkah yang diambil oleh peserta kajian apabila memberi gambaran mental tentang ogif, perwakilan data, makna ogif, pembinaan ogif, dan pentafsiran ogif.

Pada tahap keempat, analisis merentas peserta kajian akan dibuat. Tujuannya adalah untuk mengenal pasti pola-pola tingkah laku yang telah dikenal pasti mengenai konsepsi yang dipunyai oleh pelajar tentang ogif. Berdasarkan pola tingkah laku yang telah dikenal pasti terhadap konsepsi yang dipunyai oleh setiap peserta kajian tentang ogif membolehkan konsepsi pelajar diploma Perakaunan tentang ogif dirumuskan.

Pada setiap tahap analisis, pengkaji sentiasa merujuk kepada penyelia untuk memastikan setiap analisis adalah berada pada tahap penelitian yang jitu dan terperinci. Perbincangan pada setiap tahap analisis yang dilakukan antara pengkaji dan penyelia memberi peluang kepada pengkaji untuk menyelami pandangan peserta kajian yang mana kadang kala tidak dapat diketahui oleh pengkaji tetapi dengan bantuan penyelia, perkara seperti ini tidak berlaku.

Kebolehpercayaan

Menurut Shenton (2004), oleh kerana penyelidik kualitatif tidak menggunakan instrumen dengan metrik, kebolehpercayaan, adalah penting untuk menangani bagaimana penyelidik kualitatif membuktikan bahawa dapatan kajian penyelidikan itu boleh dipercayai, boleh dipindah milik, disahkan kebenarannya, dan boleh dipercayai. Kebolehpercayaan adalah tentang mewujudkan empat perkara, iaitu kredibiliti, *transferability*, *confirmability* dan *dependability* yang diterangkan dengan lebih terperinci di bawah:

Kredibiliti

Kredibiliti adalah bagaimana yakin penyelidik kualitatif tentang kebenaran dapatan kajian penyelidikan itu. Ini berkisar pada persoalan "Bagaimana penyelidik tahu bahawa penemuannya adalah benar dan tepat?" Penyelidik kualitatif boleh menggunakan triangulasi untuk menunjukkan dapatan kajian penyelidikan itu boleh dipercayai Shenton (2004).

Tringulasi adalah satu cara yang digunakan oleh pengkaji untuk memastikan kredibiti data yang telah dikumpunya (Merriam, 2009). Terdapat empat cara pengumpulan data dalam kajian ini, iaitu temubual, pemerhatian tingkah laku lisan dan bukan lisan peserta kajian, catatan peserta kajian dan catatan pengkaji. Satu teknik untuk menambah kredibiti adalah penggunaan beberapa sumber data. Ini melibatkan perbandingan dan pemeriksaan semula data yang diperolehi daripada pemerhatian dan temuduga dengan peserta kajian melalui pelbagai perspektif dan temu duga susulan (Merriam, 2009). Semua ini memberi data yang mempunyai lebih kredibiliti, konsisten dan lengkap bagi kajian ini (Creswell, 2007; Maxwell, 2005; Merriam, 2009).

Satu lagi cara untuk memastikan kredibiliti adalah dengan meminta peserta kajian membuat verifikasi terhadap interpretasi data individu yang diperolehi oleh pengkaji. Proses ini dikenali sebagai "semakan ahli". "Semakan ahli" ini adalah satu cara untuk mendapatkan lampu hijau daripada peserta kajian bahawa pengkaji adalah "di atas landasan yang betul" tentang dapatan dan interpretasi yang dibuat oleh pengkaji tentang data kajian (Maxwell, 2005). Dalam kajian ini, pengkaji telah menghantar emel yang mengandungi interpretasi data individu yang diperolehi oleh pengkaji kepada setiap peserta kajian untuk membuat semakan. Setiap peserta kajian

digalakkan memberi komen dan maklumbalas terhadap interpretasi data yang dibuat oleh pengkaji bagi tujuan pengesahan (Bryman, 2008).

Lima daripada tujuh peserta telah memberi maklumbalas, manakala dua orang peserta kajian tidak mahu membuat “semakan ahli” disebabkan kerja sekolah yang banyak dan berat. Peserta kajian yang mengambil bahagian dalam proses “semakan ahli” teruja dengan kualiti data yang terperinci dan lengkap yang diberi oleh pengkaji. Walau bagaimanapun peserta kajian yang tidak membuat “semakan ahli” menyatakan perasaan gembira mereka sebab berpeluang mengambil bahagian dalam kajian ini.

Transferability. *Transferability* adalah bagaimana penyelidik kualitatif menunjukkan bahawa dapatan kajian penyelidikan itu boleh digunakan untuk konteks yang lain. Dalam kes ini, "konteks yang lain" boleh bermaksud situasi yang sama, populasi yang sama, dan fenomena yang serupa. Penyelidik kualitatif boleh menggunakan huraian terperinci untuk menunjukkan bahawa dapatan kajian penyelidikan itu boleh diguna pakai untuk konteks, keadaan, dan situasi yang lain (Shenton, 2004).

Menurut Shenton (2004), untuk isu menangani isu *transferability*, pengkaji perlu memberi konteks kajian yang terperinci dan lengkap supaya pembaca boleh memperoleh kefahaman yang komprehensif terhadap konteks tersebut.

Untuk memastikan isu *transferability* bagi kajian terhadap konsepsi pelajar kursus Diploma Perakaunan tentang ogif, pengkaji telah memerihalkan dengan lengkap dan terperinci tentang konteks kajian, peserta kajian, proses dan hasil kajian ini.

Confirmability. *Confirmability* adalah tahap berkecuali dalam dapatan kajian penyelidikan itu. Dalam erti kata lain, ini bermakna bahawa penemuan adalah berdasarkan kepada jawapan peserta kajian dan tidak berpotensi berat sebelah kepada

pengetahuan peribadi pengkaji dan memastikan bahawa pengkaji tidak bias atau terdorong kepada tafsiran peserta kajian yang lain tentang naratif tertentu. Untuk menubuhkan *confirmability*, pengkaji kualitatif boleh menyediakan jejak audit, yang memaparkan setiap langkah analisis data yang telah dibuat untuk memberikan rasional terhadap keputusan yang dibuat. Ini membantu membuktikan bahawa dapatan kajian penyelidikan itu tepat menggambarkan jawapan peserta kajian tertentu (Shenton, 2004).

Dalam kajian ini, jejak audit telah disampaikan bagi kriteria *confirmability*. Jejak audit yang diberi dalam kajian ini membolehkan pembaca faham dan menjejaki proses kajian dan analisis data daripada data mentah sehingga dapatan kajian. Setiap peserta kajian dan sumber data telah diberi kod yang spesifik bagi tujuan rujukan.

Dependability. *Dependability* adalah tahap di mana kajian ini boleh diulangi oleh penyelidik lain dan bahawa penemuan akan menjadi konsisten. Dalam erti kata lain, jika seseorang mahu meniru kajian pengkaji, mereka harus mempunyai maklumat yang cukup daripada laporan penyelidikan ini untuk berbuat demikian dan mendapatkan hasil yang sama seperti kajian yang dilakukan oleh pengkaji. Seorang penyelidik kualitatif boleh menggunakan jejak audit dalam usaha untuk mewujudkan *dependability*, yang memerlukan pembaca untuk mengkaji dan meneliti proses penyelidikan dan analisis data dalam usaha untuk memastikan bahawa dapatan adalah konsisten dan boleh berulang.

Dalam kajian ini, pengkaji telah memberi jejak audit dengan memberi huraian yang lengkap berkenaan proses pengumpulan data, teknik pengumpulan data, prosedur analisis data dan teknik analisis data untuk menjurus kepada tema-tema yang tertentu dalam dapatan kajian ini. Tambahan lagi kod telah diberi dalam bab kajian kes supaya pembaca jelas tentang jejak audit (Bryman, 2008).

Rumusan

Bab 3 telah membincangkan secara terperinci tentang reka bentuk kajian, populasi dan sampel, kaedah pengumpulan data. Seterusnya, pengkaji telah membuat penjelasan tentang instrumentasi bagi kajian dan kajian rintis. Akhir sekali, pengkaji telah memberi penjelasan tentang kaedah analisis data yang digunakan dalam kajian ini dan juga membincangkan tentang kebolehpercayaan. Dalam Bab 4 analisis kajian kes dilaksanakan terhadap setiap peserta kajian dengan terperinci.

University of Malaya

Bab 4 Analisis Data

Pengenalan

Bab Empat mengandungi tiga bahagian utama. Dalam bahagian pertama, konsepsi yang dipunyai oleh setiap peserta kajian tentang ogif dirumuskan berdasarkan kepada kajian kes bagi setiap peserta kajian (lihat Jilid 2). Rumusan tersebut melibatkan tujuh peserta kajian, iaitu Suzana, Shazila, Husin, Ali, Nora, Wati, dan Hamnah.

Dalam kajian kes, tingkah laku lisan dan bukan lisan yang ditunjukkan oleh setiap peserta kajian dalam pelbagai konteks semasa menyelesaikan pelbagai “soalan bermasalah” berkaitan dengan ogif telah dianalisis. Seterusnya, tingkah laku setiap peserta kajian dirumuskan secara terperinci untuk mengenal pasti konsepsi yang dipunyai oleh mereka tentang ogif. Konsepsi tersebut dirumuskan berdasarkan tingkah laku peserta kajian dalam soalan bermasalah yang diberikan. Dalam bab ini, huraian konsepsi yang dipunyai oleh setiap peserta kajian dibuat berdasarkan jenis aktiviti yang dijalankan dalam temu duga, iaitu gambaran mental, perwakilan data, makna ogif, pembinaan ogif, dan pentafsiran ogif. Pentafsiran ogif melibatkan aktiviti pentafsiran terhadap dua jenis graf, iaitu ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks. Ogif tanpa konteks mengandungi graf ogif sahaja, manakala ogif dengan konteks pula mengandungi pernyataan matematik yang diikuti dengan graf ogif. Tingkah laku yang dipunyai oleh peserta kajian tentang ogif membolehkan pengkaji membuat rumusan tentang konsepsi ogif yang dipunyai oleh setiap peserta kajian.

Dalam bahagian kedua, analisis merentasi peserta kajian dibuat secara terperinci. Perbincangan dalam bahagian ini terbahagi kepada lima konteks, iaitu gambaran mental, perwakilan data, makna ogif, pembinaan ogif dan pentafsiran ogif.

Seterusnya, rumusan tentang konsepsi yang dipunyai oleh peserta kajian dibincangkan.

Dalam bahagian ketiga pula, dibincangkan dapatan lain yang diperolehi dalam kajian ini. Dapatan lain ini mungkin boleh digunakan untuk menggambarkan konsepsi pelajar Diploma Perakaunan tentang ogif.

Suzana

Suzana ialah seorang pelajar Semester Tiga yang berumur 18 tahun 10 bulan semasa temu duga ini dijalankan. Pensyarah matematik beliau menyifatkan Suzana sebagai seorang pelajar yang rajin dan pintar. Menurutnya, matematik adalah antara mata pelajaran yang paling digemari di samping Perakaunan dan bahasa Inggeris. Beliau menganggap matematik penting dan boleh membantu beliau mencapai cita-cita untuk menjadi seorang akauntan. Suzana mengaitkan matematik dengan nombor, pengiraan, dan penggunaan rumus dalam menyelesaikan masalah. Beliau berpendapat matematik adalah satu mata pelajaran yang sukar dan memerlukan banyak latihan. Beliau belajar matematik dengan menghadiri kuliah di dalam kelas, berbincang dengan rakan-rakan, dan membuat latihan yang diberi oleh pensyarah serta latihan tambahan yang dilakukan sendiri. Beliau juga berpendapat bahawa mengingat rumus adalah penting. Antara tajuk yang telah dipelajari, beliau menganggap persamaan linear dan nombor bulat sebagai mudah, manakala statistik dan ungkapan algebra pula sebagai sukar untuk difahami.

Gambaran Mental. Gambaran mental Suzana tentang ogif melibatkan lima bentuk, iaitu bentuk perkataan yang membabitkan penggunaan perkataan, ungkapan, dan ayat; bentuk graf yang membabitkan penggunaan graf yang dilakar; bentuk nombor yang membabitkan penggunaan nombor; bentuk jadual yang membabitkan

penggunaan jadual yang dibentuk; dan bentuk kegunaan pula membabitkan penggunaan perkara dalam kehidupan seharian atau isu semasa yang berkaitan dengan ogif.

Bentuk Perkataan. Suzana menggunakan beberapa perkataan seperti “graf yang beralun, tidak statik, dan boleh berubah-ubah” untuk memberi gambaran tentang ogif. Seterusnya, beliau menggunakan perkataan “tidak semestinya satu garis lurus, perubahan yang tidak rata dan kadang-kadang menurun, dan lengkungan yang mungkin meningkat, menurun sedikit, dan kemudian meningkat” untuk memberi gambaran tentang ogif. Walau bagaimana pun, beliau tidak menyatakan kedua lengkungan dan garisan bagi ogif bermula daripada asalan. Pada umumnya, perkataan “beralun, berubah-ubah dan tidak statik” merupakan gambaran mentalnya yang dominan dan sentiasa digunakan untuk merujuk bentuk ogif.

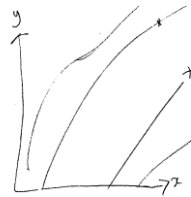
Bentuk Graf. Suzana mempunyai tiga gambaran mental tentang ogif. Pertama, beliau membuat lakaran satu lengkungan yang disambung secara bebas untuk memberi gambaran tentang ogif dan satu garis lurus untuk memberi gambaran bagi bukan bentuk ogif.

Kedua, Suzana menganggap poligon kekerapan sebagai ogif sebab poligon kekerapan menyerupai graf garis. Beliau menggunakan graf garis untuk menggambarkan maksud “beralun, berubah-ubah, meningkat, kemudian menurun sedikit, dan kemudian meningkat”. Nampaknya, gambaran mental beliau bertumpu kepada bentuk graf dan perkara yang dilakukan kepada benda asas untuk menghasilkan ogif. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM1. ‘P’ merujuk penemu duga dan ‘S’ merujuk peserta kajian.

Petikan GMI

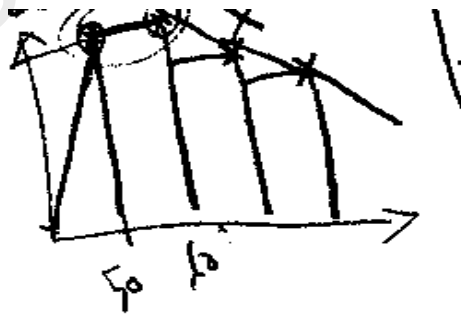
P: Apakah maksud awak, dari ogif itu boleh dapat statistik?

S: Maksudnya, kita sudah dapat satu data, kita sudah dapat kekerapan...jadi bila kita lukis ogif, kita nampak mana yang paling tinggi ...mungkin dekat sini (tunjuk satu titik di atas lengkungan seperti di bawah) mungkin kita boleh kata statistiknya paling tinggi dekat sini.



P: Apakah yang awak maksudkan?

S: Maksudnya dekat sini (mengggunakan salah satu titik pada bucu “carta bar” seperti di bawah), graf ini.



P: Apakah graf itu?

S: Dari ogif ini.

P: Awak boleh dapat ogif daripada “carta bar”?

S: Mungkin. Misalnya, ini 50 dan ini 60...mungkin bilangan orang dan ini mungkin...kekerapan ...dari sini kita dapat kekerapannya paling tinggi ...maka dari situ, kita dapat statistiknya paling tinggi.

Dalam Petikan GM1, pada peringkat permulaan, Suzana menjelaskan statistik dan kekerapan adalah berkaitan dengan ogif. Seterusnya, beliau melakarkan histogram dan membentuk poligon kekerapan dan menyatakan graf yang dilakarkan itu adalah ogif. Kemungkinan dalam hal ini, beliau menganggap poligon kekerapan sebagai ogif sebab grafnya mengandungi titik yang disambung menjadi garisan yang menaik dan kemudian menurun dan paksi y diwakili oleh kekerapan terkumpul. Anggapan tentang perkara ini diperkukuhkan lagi apabila beliau menjelaskan poligon kekerapan boleh mewakili ogif. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan WG2.

Petikan WG2

P: Kenapa awak kata Kad B (mengandungi graf poligon kekerapan) boleh mewakili ogif?

S: Sebab ia diwakilkan dengan garisan.

P: Bolehkah awak jelaskan maksud “diwakilkan dengan garisan”?

S: Maksudnya dari data itu, kita dapat dekat sini 38 dengan kekerapan 2 (menunjuk satu titik pada Kad B) kita sudah dapat semua titiknya, kita sambungkan dapat satu garisan.

P: Macam mana awak kenal Kad B itu adalah perwakilan ogif?

S: Sebab bentuknya dan ia sudah berikan kekerapan.

P: Macam mana bentuknya?

S: Bentuknya adalah garisan.

P: Jika suatu graf itu mempunyai garisan, adakah ia adalah perwakilan ogif?

S: Tidak...kita kena tengok juga...sebab ogif itu kena mengena dengan kekerapan terkumpul...kekerapan. Bila ada kekerapan, baru kita boleh kata ia adalah ogif.

Dalam Petikan WG2, Suzana berpendapat poligon kekerapan yang ditunjukkan kepadanya adalah perwakilan ogif. Menurutnya, apabila suatu graf mengandungi garisan dan paksi y diwakili oleh kekerapan terkumpul, graf tersebut boleh mewakili ogif. Kemungkinan dalam hal ini, beliau menganggap poligon kekerapan sebagai graf garis dan boleh mewakili ogif.

Suzana memberi gambaran ketiga tentang ogif dengan melakar graf yang mengandungi satu lengkungan yang disambung dengan menggunakan pembaris. Menurutnya, lengkungan itu adalah untuk menggambarkan “satu bentuk lengkungan yang beralun”. Menurutnya, perkataan beralun bermaksud “berubah-ubah dan tidak statik”. Tambahnya, “ogif bukan satu garis lurus”. Beliau menyatakan “ogif adalah graf yang menunjukkan perubahan tidak rata, kadang-kadang menurun, dan kadang-kadang menaik”. Seterusnya, beliau melakar satu garisan yang disambung dengan pembaris untuk menjelaskan maksudnya itu. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM3.

Petikan GM3

P: Apakah yang mula-mula sekali terlintas dalam fikiran awak apabila saya sebut perkataan ogif?

S: Bagi saya ogif itu bentuk beralun macam ini (melakar graf yang mengandungi lengkungan di atas kertas seperti di bawah).



P: Bentuk beralun?

S: Ya.

P: Apakah maksud beralun?

S: Ia benda yang tidak statik dan boleh berubah-ubah.

P: Apakah perkataan lain untuk berubah-ubah?

S: Maksudnya bagi ogif, kita gambarkan macam ini. Ia tidak semestinya satu garis lurus. Ia macam ini (melakar garisan yang tidak lurus seperti di bawah).

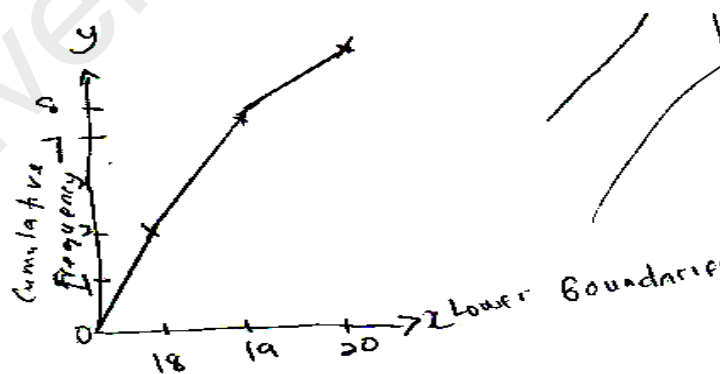


Dalam Petikan GM3, Suzana memberi gambaran tentang ogif sebagai “satu bentuk lengkungan yang beralun”. Jelasnya, perkataan beralun bermaksud “berubah-ubah dan tidak statik”. Tambahnya, “ogif bukan satu garis lurus”. Menurutnya, “ogif adalah graf yang menunjukkan perubahan tidak rata, kadang-kadang menurun, dan kadang-kadang menaik”. Seterusnya, beliau melakar satu garisan yang disambung dengan pembaris untuk menjelaskan maksudnya itu.

Anggapan Suzana tentang lengkungan yang disambung dengan pembaris sebagai ogif diperkukuhkan lagi dengan pandangannya dalam konteks makna ogif. Pada peringkat permulaan, beliau menjelaskan kekerapan terkumpul digunakan untuk mewakili paksi y dan sempadan bawah untuk paksi x bagi graf ogif. Walau bagaimana pun, beliau menandakan paksi x dengan had bawah yang diperoleh dalam jadual dan melabel paksi itu dengan perkataan sempadan bawah. Pasangan koordinat had bawah, kekerapan terkumpul digunakan olehnya untuk menandakan titik di atas graf. Kemudian, beliau menyatakan semua titik tersebut disambung dengan menggunakan pembaris. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam MG4.

Petikan MG4

- P: Apa yang perlu dilakukan kepada data untuk menghasilkan ogif?
- S: Untuk menghasilkan ogif, kita kena lukis paksi y (melakar graf seperti di bawah), tulis kekerapan terkumpul, dan untuk paksi x kita gunakan sempadan bawah.



Dalam Petikan MG4, Suzana menjelaskan dua perkara dalam data digunakan untuk mewakili paksi x dan paksi y . Paksi x diwakili oleh sempadan bawah dan paksi

y oleh kekerapan terkumpul. Beliau menegaskan bahawa semua titik ditandakan dan disambung dengan menggunakan pembaris untuk menghasilkan ogif.

Secara keseluruhannya, dalam bentuk graf, Suzana mempunyai tiga gambaran mental tentang ogif, iaitu satu lengkungan, graf garis, dan poligon kekerapan. Lengkungan adalah graf yang terhasil apabila semua titik disambung secara bebas dan graf garis adalah graf yang terhasil apabila semua titik di sambung dengan menggunakan pembaris. Poligon kekerapan adalah graf yang terhasil apabila semua titik di bahagian atas sebelah tengah histogram disambung dengan menggunakan pembaris.

Pandangan Suzana tentang bentuk ogif adalah berlainan bagi konteks gambaran mental jikalau dibandingkan dengan makna ogif sebab dalam konteks gambaran mental, beliau melakar tiga jenis graf, iaitu lengkungan, poligon kekerapan, dan graf garis, manakala dalam konteks makna ogif pula, beliau hanya mempunyai satu bentuk graf, iaitu graf garis untuk memberi gambaran tentang ogif.

Bentuk Nombor. Suzana menulis beberapa nombor untuk memberi gambaran tentang data tak terkumpul. Menurutnya, data adalah benda asas yang diperlukan untuk menghasilkan ogif. Pada umumnya, beliau mempunyai gambaran mental tentang data sebagai satu himpunan nombor yang mempunyai kekerapan. Nampaknya, gambaran mental tentang data seperti ini adalah sama dengan data dalam bentuk jadual yang mempunyai kekerapan, cuma jadualnya sahaja yang tidak dipaparkan.

Bentuk Jadual. Suzana memberi gambaran mental tentang ogif dalam bentuk jadual kekerapan tanpa selang kelas dan jadual kekerapan dengan selang kelas. Nampaknya, gambaran mental beliau tentang ogif dalam bentuk jadual bertumpu kepada benda asas yang digunakan untuk menghasilkan ogif.

Pandangan Suzana tentang benda asas untuk menghasilkan ogif adalah konsisten bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab dalam konteks gambaran mental,

beliau membentuk jadual yang mengandungi data, manakala bagi konteks makna ogif pula, beliau menyatakan benda asas yang diperlukan untuk membentuk ogif adalah data. Dalam konteks gambaran mental, beliau menggambarkan data dalam bentuk data terkumpul dengan membentuk satu jadual yang mengandungi beberapa nombor, manakala dalam konteks makna ogif pula, beliau menggambarkan data dengan menggunakan data terkumpul dan data tak terkumpul. Untuk menggambarkan data terkumpul, beliau membentuk jadual kekerapan dengan selang kelas yang mengandungi tiga lajur, iaitu lajur yang ditulis dengan perkataan umur, kekerapan, dan huruf F . Lajur pertama mengandungi himpunan nombor dalam bentuk selang kelas, lajur kedua dan ketiga mengandungi himpunan nombor. Bagi data tak terkumpul, beliau menggunakan himpunan perkataan, bukan himpunan nombor.

Bentuk Kegunaan. Suzana memberi gambaran mental tentang ogif dalam bentuk kegunaan dengan memberi penjelasan tentang statistik, kekerapan terkumpul, titik tengah, sempadan bawah, dan sempadan atas. Beliau menggambarkan statistik sebagai perkataan yang berkaitan dengan ogif sebab statistik mengandungi kekerapan bagi sesuatu perkara dalam suatu populasi. Suzana menggambarkan statistik dengan dua cara. Pertama, beliau menganggap himpunan titik di atas graf ogif menggambarkan statistik tentang sesuatu perkara. Cara yang kedua pula, beliau menggunakan himpunan titik di atas poligon kekerapan sebab beliau menganggap satu graf terhasil apabila titik pada bucu sebelah atas histogram disambungkan.

Menurutnya, himpunan titik tersebut menggambarkan statistik. Suzana menyatakan kekerapan terkumpul, titik tengah, sempadan atas, dan sempadan bawah dapat diperoleh daripada data untuk menghasilkan ogif. Walau bagaimana pun, beliau tidak menyatakan secara spesifik perkara yang digunakan untuk mewakili paksi x dan paksi y di atas graf ogif. Beliau melabelkan paksi mendatar dengan huruf x dan paksi

menegak dengan huruf y dalam lakaran graf ogif. Seterusnya, beliau memberi gambaran mental tentang perkataan “kekerapan” dengan menggunakan jadual yang mengandungi bilangan orang yang pergi ke kafe dalam masa tiga hari. Beliau mentakrif angka yang paling besar bagi “bilangan orang yang pergi ke kafe” sebagai kekerapan yang paling tinggi. Walau bagaimana pun, beliau tidak menunjukkan cara untuk mengira kekerapan terkumpul.

Suzana memberi penjelasan tentang sempadan bawah dan sempadan atas dengan menggunakan satu contoh selang kelas. Untuk mengira sempadan bawah, beliau menolak 0.5 daripada had bawah dan menambah 0.5 kepada had atas sebagai sempadan atas. Beliau memberi penjelasan tentang sempadan kelas dengan menggunakan contoh selang kelas 50-60. Beliau menggunakan 49.5 sebagai sempadan bawah dan 60.5 sebagai sempadan atas. Kemungkinan dalam hal ini, beliau menolak 0.5 daripada had bawah untuk mengira sempadan bawah dan menambah 0.5 dengan had atas untuk mengira sempadan atas. Menurutnya, titik tengah bagi selang kelas yang diberi boleh dikira dengan menggunakan satu rumus tetapi tidak menjelaskan bagaimana rumus tersebut diperoleh. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM5.

Petikan GM5

P: Apakah yang dimaksudkan dengan sempadan kelas?

S: Sempadan kelas itu, misalnya...kita ada selang kelasnya 50-60, 60-70, sempadan itu...kalau yang ini sempadan atasnya 60.5 dan sempadan bawahnya 49.5 (menulis bagi selang kelas 50-60).

P: Apakah maksud titik tengah?

S: Titik tengah data.

- P: Bagaimanakah awak cari titik tengah data?
- S: Daripada data itu, selalunya diberi selang kelas. Maksudnya daripada data, kita guna rumus untuk kira titik tengahnya.
- P: Boleh tunjukkan?
- S: (Berfikir) tidak ingat.

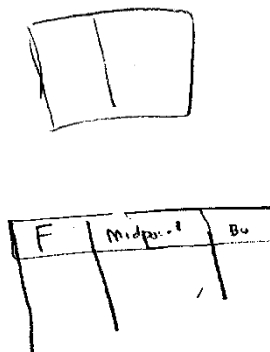
Dalam Petikan GM5, Suzana memberi penjelasan tentang cara mengira sempadan bawah dan sempadan atas dengan menggunakan satu contoh selang kelas. Untuk mengira sempadan bawah, beliau menolak 0.5 daripada had bawah dan menambah 0.5 kepada had atas sebagai sempadan atas. Tegasnya, untuk mengira titik tengah, satu rumus diperlukan tetapi tidak menjelaskan bagaimana rumus tersebut diperoleh. Untuk memberi penjelasan tentang sempadan kelas, Suzana menggunakan contoh selang kelas 50-60. Beliau menggunakan 49.5 sebagai sempadan bawah dan 60.5 sebagai sempadan atas. Kemungkinan dalam hal ini, beliau menolak 0.5 daripada had bawah untuk mengira sempadan bawah dan menambah 0.5 dengan had atas untuk sempadan atas.

Suzana memberi gambaran tentang data sebagai satu benda asas untuk menghasilkan ogif. Beliau memberi gambaran tentang satu set data dalam bentuk jadual yang mengandungi dua lajur. Kemungkinan dalam hal ini, beliau mahu menunjukkan kekerapan terkumpul, titik tengah, sempadan atas, dan sempadan bawah diperoleh daripada data untuk menghasilkan ogif. Seterusnya, beliau membentuk jadual dengan tiga lajur untuk kekerapan, titik tengah, dan sempadan kelas. Menurutnya, data dalam bentuk jadual digunakan untuk mengira kekerapan terkumpul, titik tengah, sempadan bawah, dan sempadan atas bagi menghasilkan ogif. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM6.

Petikan GM6

P: Adakah perkara lain yang awak fikirkan tentang data?

S: Sebelum kita hendak dapat ogif, kita akan diberi satu set data (membentuk jadual seperti di bawah). Dalam data itu kita cari kekerapan terkumpul, selepas itu titik tengah, sempadan bawah, dan sempadan atas. Selepas itu, baru kita boleh hasilkan ogif.



The image shows a hand-drawn diagram of a histogram and a table. The histogram is a rectangle divided into two equal-width sections. Below it is a table with three columns. The first column is labeled 'F', the second is labeled 'Midpoint', and the third is labeled 'Bu'.

F	Midpoint	Bu

Dalam Petikan GM6, Suzana menegaskan bahawa data dalam bentuk jadual digunakan untuk mengira kekerapan terkumpul, titik tengah, sempadan bawah, dan sempadan atas bagi menghasilkan ogif.

Dalam konteks makna ogif pula, Suzana menyatakan sempadan kelas dan kekerapan terkumpul dikira daripada data untuk menghasilkan graf ogif. Walau bagaimana pun, dalam konteks makna ogif, beliau menggunakan had bawah untuk mewakili paksi x dan kekerapan terkumpul untuk paksi y di atas graf ogif. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MG7.

Petikan MG7

P: Apakah benda asas lain, selain daripada data untuk menghasilkan ogif?

S: Kekerapan terkumpul dan sempadan bawah.

- P: Daripada data itu, macam mana awak dapat kekerapan terkumpul? Tunjukkan kepada saya dari data yang sama ini, macam mana awak dapat kekerapan terkumpul?
- S: Macam ini... untuk kelas ini 2, kemudian 5 tambah 2 jadi 7, dan 7 tambah 1 jadi 8.
- P: Jadi dalam graf ogif ini, apa yang awak perlu buat lagi?
- S: Kita plotkan sempadan bawah dan kekerapan. Jadi dekat sini 18 dengan 2, 19 dengan 7 dan 20 dengan 8 (menandakan titik (18,2), (19,7) dan (20,8) di atas graf ogifnya).

Dalam Petikan MG7, Suzana menegaskan bahawa kekerapan terkumpul dan sempadan bawah perlu dikira daripada data dalam jadual kekerapan terkumpul untuk menghasilkan ogif. Menurutnya, kekerapan terkumpul digunakan untuk mewakili paksi y dan sempadan bawah untuk paksi x di atas graf ogif. Beliau menyatakan kekerapan terkumpul dikira dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya. Seterusnya, beliau menjelaskan bahawa kekerapan terkumpul tersebut digunakan untuk mewakili dan melabel paksi y . Suzana menyatakan sempadan bawah yang diperolehi daripada selang kelas dalam jadual digunakan untuk mewakili paksi x di atas graf ogif. Walau bagaimanapun, beliau menggunakan had bawah bagi selang kelas sebagai sempadan bawah untuk mewakili paksi x tetapi melabel paksi itu dengan perkataan "sempadan bawah". Pasangan koordinat had bawah, kekerapan terkumpul telah digunakan olehnya untuk menandakan titik di atas graf ogif.

Dalam konteks gambaran mental, Suzana menyatakan kekerapan terkumpul, titik tengah, sempadan atas, dan sempadan bawah perlu diperolehi daripada data bagi menghasilkan ogif, manakala dalam konteks makna ogif pula, beliau menyatakan had

bawah dan kekerapan terkumpul perlu diperoleh daripada data untuk menghasilkan ogif.

Perwakilan Data. Suzana menyatakan bahawa data statistik boleh diwakilkan dengan menggunakan beberapa cara, iaitu ogif, carta pai, dan carta bar.

Perwakilan Ogif. Suzana menggunakan satu graf yang mengandungi paksi menegak, paksi mendatar dan satu lengkungan untuk mewakili ogif. Paksi menegak mewakili bilangan pelajar yang mengambil mata pelajaran statistik dan paksi mendatar mewakili semester. Lengkungan itu mengandungi tiga titik yang disambung secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris. Menurutnya, graf ogif menunjukkan data atau maklumat yang diperoleh daripada kajian yang dibuat. Tambahnya, titik di atas graf ogif adalah berdasarkan kekerapan yang diperoleh daripada data.

Perwakilan Tidak Berbentuk Ogif. Suzana membentuk carta pai dan carta bar bagi perwakilan tidak berbentuk ogif. Nampaknya, beliau fokus kepada bentuk lengkungan untuk membezakan ogif daripada graf lain. Menurutnya, daripada ogif, boleh ditafsirkan statistik yang digunakan untuk meneliti kekerapan yang paling tinggi dan paling rendah. Tambahnya, setiap titik di atas lengkungan ogif digunakan untuk menentukan kekerapan bagi sesuatu data.

Penentuan Perwakilan Ogif. Apabila Suzana diberi empat keping kad, iaitu Kad A (mengandungi rajah histogram), Kad B (mengandungi graf poligon kekerapan), Kad C (mengandungi graf ogif), dan Kad D (mengandungi graf yang berbentuk seperti huruf *S* tetapi tidak bermula daripada asalan) dan beliau diminta menyatakan sama ada graf atau rajah dalam kad tersebut boleh menjadi perwakilan ogif atau pun tidak, beliau menyatakan graf dalam Kad B sahaja merupakan perwakilan ogif.

Suzana menjelaskan bahawa beliau menggunakan tiga cara untuk menentukan sama ada sesuatu perwakilan itu berbentuk ogif atau tidak. Pertama, beliau menggunakan

bentuk sesuatu graf untuk membezakan perwakilan ogif dengan perwakilan tidak berbentuk ogif. Beliau menggunakan idea tentang graf garis untuk mewakili ogif. Menurutnya, “sesuatu graf itu boleh mewakili ogif sekiranya bentuk graf itu berekor, bukannya satu garis lurus, dan disambung dengan satu garisan yang lurus antara satu titik dengan satu titik menggunakan pembaris”. Kedua, untuk mewakili ogif, paksi y diwakili oleh kekerapan terkumpul. Ketiga, untuk mewakili ogif, paksi x diwakili oleh sempadan bawah yang diperoleh daripada selang kelas. Pada umumnya, beliau menganggap perwakilan ogif dan perwakilan tidak berbentuk ogif boleh memberikan maklumat yang sama tetapi bentuk graf sahaja yang berbeza.

Pandangan Suzana tentang perkara yang digunakan untuk mewakili paksi x dan y bagi ogif adalah berbeza dalam perwakilan ogif dengan makna ogif. Perbezaan ini tidak begitu ketara sebab dalam konteks perwakilan ogif beliau menggunakan “kategori pelajar” untuk mewakili paksi x dan kekerapan untuk paksi y , manakala dalam konteks makna ogif pula, had bawah digunakan untuk mewakili paksi x dan kekerapan terkumpul untuk paksi y . Dalam hal ini, terdapat dua kemungkinan, pertama, label paksi x dan paksi y dalam kedua-dua konteks berbeza. Kedua, data dalam konteks makna ogif diberi dalam bentuk jadual kekerapan dengan selang kelas sebab itu beliau menggunakan had bawah.

Makna Ogif. Dalam memberi makna tentang ogif, Suzana menyatakan benda asas untuk menghasilkan ogif, proses yang dilakukan kepada benda asas tersebut, dan produk yang dihasilkan setelah semua proses dilakukan terhadap benda asas untuk ogif.

Benda asas. Suzana menjelaskan bahawa benda asas yang diperlukan untuk membentuk ogif adalah maklumat yang diperoleh dalam sesuatu kajian. Beliau mentakrifkan maklumat sebagai kekerapan bagi satu populasi dengan memberi contoh

kekerapan pelajar di kolej yang bermain futsal. Seterusnya, beliau menjelaskan bahawa terdapat dua jenis data yang digunakan untuk menghasilkan ogif, iaitu data terkumpul dan data tak terkumpul.

Data terkumpul. Suzana menggunakan data terkumpul sebagai benda asas untuk menghasilkan ogif. Beliau menggunakan satu jadual yang mengandungi tiga lajur yang dilabelkan dengan perkataan umur, kekerapan, dan huruf F . Lajur “umur” ditulis dengan himpunan nombor dalam bentuk selang kelas, manakala untuk lajur kekerapan pula beliau menggunakan himpunan nombor dan huruf F .

Suzana menganggap maklumat sebagai data. Menurutnya, data adalah maklumat yang diperoleh daripada suatu kajian yang dibuat ke atas sampel bagi suatu populasi. Beliau menggunakan maklumat dalam jadual yang telah dibentuknya untuk menerangkan maksud data. Suzana menyatakan bahawa terdapat dua perkara, iaitu kekerapan terkumpul dan sempadan kelas digunakan untuk menghasilkan ogif.

Data tak terkumpul. Suzana memberi penjelasan tentang data tak terkumpul dengan membentuk satu gambar rajah segi empat yang mengandungi himpunan perkataan. Beliau menggunakan idea tentang gundalan untuk menerangkan cara untuk mengira kekerapan daripada data tak terkumpul. Beliau menganggap data tak terkumpul berbeza dengan data terkumpul berdasarkan cara penampilannya, tetapi menunjukkan maklumat yang sama, iaitu kekerapan. Kemungkinan dalam hal ini, beliau menganggap data terkumpul diberi dalam bentuk jadual yang mengandungi lajur untuk kekerapan, manakala kekerapan untuk data tak terkumpul perlu dikira dengan menggunakan idea tentang “tally”.

Secara keseluruhannya, Suzana menjelaskan bahawa benda asas yang digunakan untuk menghasilkan ogif adalah data. Menurutnya, terdapat dua jenis data, iaitu data tak terkumpul dan data terkumpul. Beliau menjelaskan bahawa sekiranya

data tak terkumpul diberi, maka data tersebut perlu ditukar kepada data terkumpul dalam bentuk jadual kekerapan dengan selang kelas. Suzana menegaskan kekerapan dikira daripada data tersebut dengan menggunakan idea tentang gundalan. Beliau boleh menukar data tak terkumpul kepada data terkumpul dalam bentuk jadual kekerapan, tetapi beliau tidak menunjukkan cara untuk mendapatkan jadual kekerapan dengan selang kelas daripada data tak terkumpul.

Proses. Suzana menegaskan bahawa dua maklumat daripada data digunakan, iaitu kekerapan terkumpul untuk membentuk paksi y dan had bawah untuk paksi x (lihat Petikan MG7 dalam halaman 76). Beliau menggunakan perkataan kekerapan terkumpul untuk paksi menegak dan had bawah untuk paksi mendatar.

Kekerapan terkumpul. Suzana menjelaskan bahawa data dalam jadual yang telah dibentuknya digunakan untuk mengira kekerapan terkumpul, iaitu dengan menambah kekerapan dengan kekerapan dalam kelas sebelum.

Had bawah. Suzana menjelaskan bahawa pasangan koordinat had bawah, kekerapan terkumpul digunakan untuk menandakan titik. Beliau menjelaskan satu titik dengan satu titik lain disambung dengan menggunakan pembaris. Beliau menjelaskan bahawa titik tidak boleh disambungkan secara bebas sebab ogif tidak boleh mengandungi lengkungan yang disambung secara bebas. Suzana boleh mentakrif selang kelas, tetapi tidak dapat membezakan sempadan bawah dengan had bawah dan sempadan atas dengan had atas. Beliau mentakrif selang kelas dengan menggunakan umur bagi pelajar yang bermain futsal dalam jadual kekerapan dengan selang kelas. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MG8.

Petikan MG8

P: Apakah 18-19 ini?

S: Ini sebenarnya adalah umur. Umur pelajar KPM yang bermain futsal. Sekarang kita hendak tahu umur dan kekerapan bagi orang yang bermain futsal.

P: Jadi kita panggil benda ini apa (menunjukkan kepada nombor 18-19 dalam jadualnya)?

S: Selang kelas.

Dalam Petikan MG8, Suzana mentakrif selang kelas dengan menggunakan umur bagi pelajar yang bermain futsal dalam jadual kekerapan dengan selang kelas. Beliau menggunakan contoh “18-19” untuk menjelaskan tentang selang kelas.

Suzana menganggap had bawah sebagai sempadan bawah dan had atas sebagai sempadan atas. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MG9.

Petikan MG9

P: Apakah sempadan kelas?

S: Sempadan kelas itu ...macam ini kita ada bagi contoh 18 ke 19 tahun (menunjukkan kepada nombor 18-19 dalam jadualnya). Sempadan kelas itu kita ambil sempadan bawah...sempadan bawah ini 18 dan sempadan atasnya 19, dan yang ini sempadan bawahnya 20.

Dalam Petikan MG9, Suzana menjelaskan bahawa 18 adalah sempadan bawah, manakala 19 pula adalah sempadan atas dengan menggunakan contoh selang kelas 18-19. Kemungkinan dalam hal ini, beliau menganggap had bawah sebagai sempadan bawah dan had atas sebagai sempadan atas.

Secara keseluruhannya, Suzana menjelaskan bahawa kekerapan terkumpul dan sempadan bawah dikira daripada data untuk menghasilkan ogif. Beliau mengira kekerapan terkumpul dengan menambahkan sesuatu kekerapan dengan kekerapan sebelum dan mengambil kira sempadan bawah sebagai had bawah kelas.

Titik. Suzana menjelaskan bahawa kekerapan terkumpul digunakan untuk mewakili paksi y dan had bawah untuk mewakili paksi x . Beliau menyatakan pasangan koordinat had bawah, kekerapan terkumpul digunakan untuk menandakan titik. Seterusnya, beliau menyatakan pembaris digunakan untuk menyambungkan satu titik dengan titik yang lain bagi membentuk suatu lengkungan yang menyerupai graf garis. Pada umumnya, pandangan Suzana tentang pasangan koordinat yang digunakan untuk menandakan titik di atas ogif adalah berbeza dengan pandangannya tentang perkara ini dalam konteks gambaran mental dan pembinaan ogif. Pandangannya tentang penggunaan pembaris untuk menyambungkan himpunan titik di atas graf ogif dalam konteks gambaran mental adalah berbeza dengan pandangannya tentang perkara ini dalam konteks makna ogif. Dalam konteks gambaran mental, Suzana menggunakan idea tentang graf garis dan lengkungan yang disambung secara bebas. Dalam konteks makna ogif, Suzana menyatakan pembaris digunakan untuk menyambungkan titik di atas graf ogif.

Produk. Suzana menjelaskan tentang produk yang dihasilkan setelah semua proses dilakukan kepada benda asas dengan melakar graf berbentuk seperti huruf S yang disambung dengan menggunakan pembaris. Beliau menghuraikan graf yang dilakarkan adalah “satu graf yang menunjukkan kekerapan kepada data yang telah didapati”.

Pembinaan Ogif. Dalam kajian ini, aktiviti pembinaan ogif melibatkan dua jenis data, iaitu data tak terkumpul dan data terkumpul. Suzana memulakan aktiviti pembinaan ogif dengan menggunakan data terkumpul.

Data terkumpul. Suzana menggunakan lapan langkah untuk melukis graf ogif berdasarkan data terkumpul, iaitu:

- (a) menambah dua lajur, iaitu kekerapan terkumpul dan sempadan atas dalam jadual kekerapan dengan selang kelas yang telah disediakan;
- (b) mengira kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelum;
- (c) mengira sempadan atas dengan menambah 0.5 kepada had atas barisnya;
- (d) melukis dan melabel paksi x dengan menggunakan sempadan atas; melukis dan melabel paksi y dengan kekerapan terkumpul;
- (e) menentukan skala bagi kedua paksi dengan menggunakan kaedah anggaran;
- (f) menandakan titik dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili sempadan atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul;
- (g) menyambung titik dengan menggunakan pembaris; dan
- (h) menulis tajuk di bahagian tengah sebelah atas graf.

Data tak terkumpul. Suzana menggunakan dua belas langkah untuk melukis graf ogif berdasarkan data tak terkumpul, iaitu:

- (a) membentuk jadual kekerapan terkumpul yang mengandungi selang kelas;
- (b) mengenal pasti selang kelas yang sesuai untuk membentuk 7 kelas;
- (c) mengira saiz selang kelas dengan membahagikan bilangan data dengan bilangan kelas yang dikehendaki dalam soalan;
- (d) mengira kekerapan bagi setiap kelas;

- (e) mengira kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelum;
- (f) mengira sempadan atas dengan menambah 0.5 kepada had atas barisnya;
- (g) melukis dan melabel paksi x dengan menggunakan sempadan atas;
- (h) melukis dan melabel paksi y dengan kekerapan terkumpul;
- (i) menentukan skala bagi kedua paksi dengan menggunakan kaedah anggaran;
- (j) menandakan titik dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili sempadan atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul;
- (k) menyambung titik dengan menggunakan pembaris; dan
- (l) menulis tajuk di bahagian tengah sebelah atas graf.

Secara keseluruhannya, pandangan Suzana adalah berbeza tentang penggunaan sempadan atas untuk mewakili paksi x dan cara yang digunakan untuk mengira sempadan atas. Dalam aktiviti sebelum ini, beliau menggunakan sempadan bawah untuk mewakili paksi x . Pandangannya tentang perkara yang mewakili paksi x dan paksi y bagi graf ogif adalah berbeza dan dirumuskan seperti dalam Jadual 4.1. Dalam konteks gambaran mental dan perwakilan ogif, beliau menyatakan bahawa paksi y diwakili oleh kekerapan, manakala dalam konteks makna ogif dan pembinaan ogif pula, paksi y diwakili oleh kekerapan terkumpul. Dalam konteks aktiviti gambaran mental, beliau menjelaskan bahawa paksi x diwakili oleh kategori pelajar, manakala dalam konteks perwakilan ogif dan makna ogif pula paksi x diwakili oleh sempadan bawah. Walau bagaimana pun, dalam konteks aktiviti pembinaan ogif, beliau menggunakan sempadan atas untuk mewakili paksi x .

Jadual 4.1

Perkara yang mewakili paksi x dan paksi y bagi ogif oleh Suzana

Jenis Aktiviti	Paksi x	Paksi y
Gambaran mental	Kategori pelajar	Kekerapan
Perwakilan ogif	Sempadan bawah	Kekerapan
Makna ogif	Sempadan bawah	Kekerapan terkumpul
Pembinaan ogif	Sempadan atas	Kekerapan terkumpul

Dalam konteks makna ogif, Suzana memperoleh sempadan atas dengan menggunakan had atas kelas, manakala dalam konteks pembinaan ogif pula beliau menambah 0.5 kepada had atas kelas. Beliau menggunakan contoh selang kelas “18-19” dan menyatakan sempadan atas adalah 19. Kemungkinan dalam hal ini, beliau menggunakan had atas sebagai sempadan atas. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan BG10.

Petikan BG10

P: Apakah sempadan kelas?

S: Sempadan kelas itu ...macam ini kita ada bagi contoh 18 ke 19 tahun (menunjukkan kepada nombor 18-19 dalam jadualnya). Sempadan kelas itu kita ambil sempadan bawah...sempadan bawah ini 18 dan sempadan atasnya 19, dan yang ini sempadan bawahnya 20.

P: Bagaimana dapat sempadan atas?

S: Untuk sempadan atas, kita tambah kosong perpuluhan lima di belakangnya (peserta kajian menulis nombor 159.5, 164.5, 169.5, 174.5, 179.5, 184.5, 189.5 dalam lajur berlabel “sempadan atas”).

Tinggi(cm)	F	F	up-Boundaries
155-159	1	1	159.5
160-164	2	3	164.5
165-169	7	10	169.5
170-174	9	19	174.5
175-179	10	29	179.5
180-184	2	31	184.5
185-189	1	32	189.5
	32		

y-axis
x-axis

Dalam Petikan BG10, pada peringkat permulaan Suzana menggunakan contoh selang kelas 18-19, dan menjelaskan bahawa 18 adalah sempadan bawah dan 19 adalah sempadan atas. Apabila beliau diminta menunjukkan cara mengira sempadan atas, beliau menjelaskan sempadan atas dikira dengan menambah 0.5 dengan had atas. Suzana mengira skala bagi kedua paksi dengan menggunakan kaedah anggaran. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan BG11.

Petikan BG11

P: Macam mana awak dapat apa yang awak panggil jarak (peserta kajian merujuk skala pada paksi y sebagai jarak antara titik pada paksi y)?

S: Dari kosong hingga tiga ratus sebelas (merujuk bilangan pelajar paling kecil dan jumlah bilangan pelajar). Tidak perlulah kita guna satu, dua, tiga, tetapi kita ambil nombor yang memudahkan kita kira misalnya, lima puluh, seratus, seratus lima puluh dan sebagainya). Jadi kita guna dua cm kepada lima puluh (peserta kajian menggunakan skala 2 cm : 50 unit pada paksi y dan melukis paksi y). Untuk paksi x kita ada sepuluh poin lima, dua puluh poin lima, kotak ini...(berfikir) kita ambil dua cm kepada dua (melukis paksi x dan menganggarkan kedudukan titik pada paksi x). Hm...dua cm kepada dua puluh (senyum kerana

tersilap sebut). Untuk paksi x , kita ambil sempadan atas (peserta kajian menggunakan skala 2 cm : 20 unit bagi paksi x dan memindahkan nombor dalam lajur sempadan atas kepada paksi x di atas kertas graf). Paksi x sebagai sempadan atas (melabel paksi x). Untuk paksi y kita guna dua cm kepada lima puluh (menandakan titik-titik 0, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350 pada paksi y). Paksi y sebagai kekerapan terkumpul (melabel paksi y).

Dalam Petikan BG11, Suzana menggunakan perkataan “jarak antara titik” pada paksi x dan paksi y untuk merujuk kepada skala. Pada peringkat permulaan, beliau memerhatikan angka dalam lajur kekerapan terkumpul yang telah dikira olehnya dalam jadual. Seterusnya, beliau memerhatikan paksi y . Akhirnya, beliau memerhatikan angka dalam lajur sempadan atas dalam jadualnya dan paksi x . Suzana menggunakan skala 2 cm : 50 unit pada paksi y . Pada peringkat permulaan, beliau memilih skala 2 cm : 2 unit untuk paksi x , kemudian menukarkannya kepada 2 cm : 20 unit. Pada umumnya, beliau memilih skala untuk kedua paksi dengan kaedah anggaran supaya semua titik boleh ditandai di atas kertas graf tersebut.

Pentafsiran Ogif. Dalam aktiviti yang membabitkan pentafsiran ogif, Suzana menggunakan empat langkah berikut, iaitu:

- (a) memberi maklumat yang boleh ditafsirkan dengan menggunakan ogif tanpa konteks;
- (b) memberi maklumat yang boleh ditafsirkan dengan menggunakan ogif dengan konteks;
- (c) memberi penjelasan tentang maklumat yang dinyatakan; dan
- (d) menjelaskan cara yang digunakan untuk mendapatkan maklumat tersebut.

Ogif Tanpa Konteks. Berdasarkan graf ogif tanpa konteks yang telah dihuraikan dalam halaman 1, Suzana hanya mentafsirkan beberapa maklumat seperti purata, median, kuartil ketiga, harga paling tinggi serta paling rendah, dan perubahan sama ada berlaku peningkatan atau pengurangan pada data tersebut.

Purata. Berdasarkan graf ogif tanpa konteks, Suzana mendapatkan purata bagi graf ogif dengan melukis satu garisan menegak daripada satu titik di paksi x , menyambung garisan itu ke atas menyentuh lengkungan, dan membuat garisan mendatar sehingga menyentuh satu titik di atas paksi y . Menurutnya, tujuan mencari purata itu adalah untuk mendapat jumlah minimum bagi sesuatu kekerapan tersebut. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG12.

Petikan TG12

- P: Apakah maklumat yang kita boleh dapat dari graf ogif ini (lihat Kad A bagi Soalan 5 dalam Lampiran A)?
- S: Daripada ogif ini, kita boleh cari purata.
- P: Apakah purata?
- S: Purata itu maksudnya...(berfikir)...purata kepada kekerapan ini.
- P: Apakah maksud purata kepada kekerapan?
- S: Macam purata 10 ringgit ini, berapa kekerapan yang kita dapat.
- P: Cuba jelaskan.
- S: Kalau kita guna rumus, hendak cari purata kita guna “jumlah bagi fx dibahagikan dengan jumlah f ” (menulis rumus di atas kertas seperti di bawah).

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum f}$$

P: Adakah awak guna rumus ini untuk cari purata? Awak guna simbol x bar ini untuk purata (menunjukkan simbol x bar yang ditulis oleh pelajar)? Cuba jelaskan.

S: (Memasukkan nombor ke dalam rumusnya, peserta kajian nampak tidak berapa yakin dengan pengiraannya). 500 darab dengan x ialah 7 dan bahagi dengan 500 (berfikir lagi).

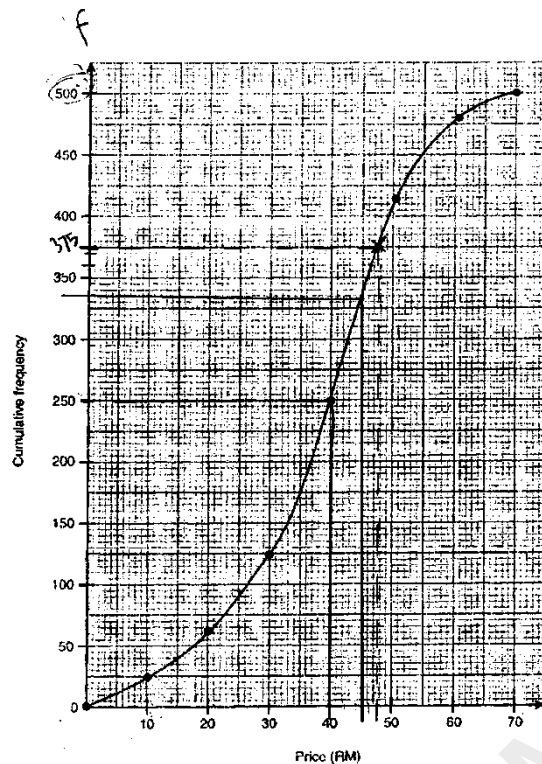
$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum f}$$

$$\frac{500 \times 7}{500}$$

$$=$$

P: Apakah yang awak hendak cari?

S: Maksudnya...misalnya bila purata itu 45 ringgit, bila kita garis...(guna pembaris untuk buat garisan daripada titik pada paksi x bersamaan dengan 45 dan menyentuh lengkungan hingga ke paksi y), maksudnya bila puratanya 45 ringgit, kita dapat kekerapannya lebih kurang 342.



P: Awak guna purata untuk dapatkan kekerapannya. Apakah tujuan awak mengira purata? Apa sebenarnya maklumat yang diberi oleh purata dalam graf ini?

S: Purata itu adalah jumlah yang paling minimum.

P: Apa maksudnya?

S: Purata itu macam...(berfikir)...maksudnya bila 45, kita dapat jumlah paling minimum untuk kekerapan.

Dalam Petikan TG12, Suzana menyatakan beliau boleh mengira purata bagi sesuatu kekerapan daripada graf ogif tanpa konteks. Pada peringkat permulaan, beliau menggunakan contoh RM10 dan menyatakan satu rumus digunakan untuk mengira purata, tetapi beliau tidak pasti dengan rumus tersebut. Seterusnya, beliau menggunakan contoh lain, iaitu RM45. Beliau melukis satu garis pada paksi x bersamaan dengan 45, menyambung garis itu ke atas, menyentuh lengkungan, dan terus ke satu titik 342 di atas paksi y . Beliau menyatakan untuk purata RM45,

kekerapannya adalah 342. Menurutnya, tujuan mengira purata adalah bagi mendapat jumlah minimum untuk sesuatu kekerapan.

Median. Suzana menganggap median sebagai lima puluh peratus daripada kekerapan terkumpul. Beliau menyatakan kedudukan median boleh didapati dengan menggunakan rumus “ $500 \times 50/100$ ”, tetapi dalam tindakannya, beliau menggunakan pembaris di titik 250 pada paksi y , membuat garisan mendatar yang disambung terus menyentuh lengkungan ogif, dan membuat garisan menegak ke bawah sehingga menyentuh satu titik RM40 pada paksi x . Beliau menyatakan RM40 adalah median dan menganggap median sebagai nilai pertengahan bagi ogif, iaitu antara nilai yang paling tinggi dan paling rendah.

Kuartil ketiga. Suzana menganggap kuartil ketiga sebagai tujuh puluh lima peratus daripada keseluruhan kekerapan terkumpul. Beliau menyatakan kedudukan kuartil ketiga boleh didapati dengan menggunakan rumus “ $[3(n + 1)]/ 4$ ” di mana $n = 500$ dan rumus “ $500 \times 75/100$ ”, tetapi dalam tindakannya, beliau menggunakan pembaris pada titik “ $y = 375$ ”, membuat garisan mendatar sehingga menyentuh lengkungan, dan membuat garisan menegak ke bawah sehingga menyentuh titik “ $x = 47.50$ ”. Suzana menjelaskan bahawa kuartil ketiga adalah 47.50 untuk kekerapan terkumpul 375.

Kekerapan paling tinggi dan rendah. Suzana menyatakan harga bagi kekerapan paling tinggi boleh didapati dengan menggunakan pembaris pada paksi “ $y = 500$ ”, tetapi dalam tindakannya, beliau membuat garisan mendatar bermula dari titik “ $y = 500$ ” sehingga menyentuh lengkungan, dan membuat garisan menegak ke bawah sehingga menyentuh “ $x = 70$ ”. Beliau menggunakan cara yang sama untuk mendapatkan harga bagi kekerapan yang paling rendah, iaitu dengan menyambung

titik pada paksi “ $y = 50$ ”, membuat garisan mendatar sehingga menyentuh lengkungan, dan membuat garisan menegak ke bawah sehingga menyentuh “ $x = 10$ ”.

Ogif dengan konteks. Berdasarkan graf ogif dengan konteks yang telah dihuraikan dalam halaman 1, Suzana mentafsir beberapa maklumat seperti kekerapan paling tinggi dan kekerapan paling rendah, kuartil ketiga, purata, dan mod.

Kekerapan paling tinggi dan rendah. Suzana menjelaskan bahawa daripada 30 orang murid yang dinyatakan dalam pernyataan matematik yang diberi, bilangan perkataan yang paling tinggi boleh ditulis adalah sebanyak 1700 patah perkataan. Beliau menyatakan “ramai orang boleh menulis sehingga 1500 patah perkataan dan bilangan orang yang menulis lebih daripada 1500 patah perkataan adalah semakin berkurang”. Seterusnya, beliau mentafsirkan “bilangan orang yang menulis lebih daripada 1400 perkataan adalah seramai 4 orang sahaja”, iaitu dengan menandakan titik di paksi “ $x = 1400$ ”, membuat garisan menegak sehingga menyentuh lengkungan, dan membuat garisan mendatar sehingga menyentuh satu titik pada paksi y . Kemudian, dengan menggunakan cara yang sama untuk titik di paksi “ $x = 1500$ ”, beliau membuat garisan menegak sehingga menyentuh lengkungan, dan membuat garisan mendatar sehingga menyentuh satu titik pada paksi y . Seterusnya, beliau menggunakan bilangan orang yang boleh menulis 1500 patah perkataan ditolak daripada bilangan orang yang boleh menulis 1400 patah perkataan, iaitu bersamaan dengan 4 orang.

Kuartil ketiga. Suzana menyatakan kedudukan kuartil ketiga boleh didapati daripada graf ogif dengan konteks menggunakan rumus “ $30 \times 75/100$ ”, tetapi dalam tindakannya, beliau menggunakan pembaris pada titik “ $y = 22.5$ ”, membuat garisan mendatar sehingga menyentuh lengkungan, dan membuat garisan menegak ke bawah sehingga menyentuh “ $x = 1480$ ”. Beliau mentafsirkan tujuh puluh lima peratus daripada 30 orang boleh menulis sebanyak 1480 patah perkataan.

Purata. Suzana menjelaskan bahawa purata digunakan untuk mengenal pasti bilangan perkataan yang boleh ditulis oleh 30 orang pada satu-satu masa. Seterusnya, beliau menganggap mod sebagai kekerapan yang paling tinggi. Pada peringkat permulaan, beliau menyatakan kekerapan yang paling tinggi adalah 30. Kemudian, beliau menggunakan titik di atas graf ogif untuk membentuk jadual yang mengandungi himpunan nombor. Kemungkinan dalam hal ini, jadual itu adalah jadual kekerapan terkumpul. Daripada jadual kekerapan terkumpul itu, beliau mengenal pasti kekerapan paling tinggi adalah 14 dan modnya adalah 1500 patah perkataan. Nampaknya, beliau tidak menjelaskan cara untuk mengira purata, tetapi hanya menyatakan kegunaan purata. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG13.

Petikan TG13

- P: Adakah maklumat lain yang awak boleh dapat dari graf itu?
- S: Maklumat lain...(berfikir)...kita hendak cari puratanya dan...modnya.
- P: Macam mana kira purata?
- S: Purata kena guna rumusnya...saya tidak berapa ingat.
- P: Apakah kegunaan purata?
- S: Kita hendak tengok berapa bilangan...misalnya dalam 30 orang itu, berapa banyak yang mereka boleh tulis dalam satu masa.
- P: Tadi awak ada sebut mod. Macam mana awak boleh dapat mod daripada graf itu?
- S: Mod itu frekuensi yang paling tinggi.
- P: Boleh tunjukkan macam mana awak dapat mod?
- S: Kekerapan yang paling tinggi adalah 30.
- P: Macam mana awak dapat kekerapan paling tingginya 30?

S: (Menunjukkan titik 30 pada paksi y) sebab bilangannya yang paling tinggi ialah 30.

P: Boleh jelaskan lagi?

S: Sepatutnya ia ada bagi satu data (membentuk jadual yang mempunyai himpunan nombor di dalamnya seperti di bawah). Mungkin untuk seribu orang berapa kekerapannya...daripada data inilah kita boleh dapat kekerapannya yang paling tinggi...maka bilangan perkataannya berapa...itulah modnya.

OS	f	1000
2	2	1100
2	4	1200
4	8	1300
2	10	1400
14	24	1500
4	28	1600
2	30	1700

mode = 1500

P: Adakah maklumat lain?

S: (Berfikir) saya rasa itu sahaja.

Dalam Petikan TG13, Suzana menyatakan purata dan mod boleh didapati daripada ogif dengan konteks, tetapi beliau tidak dapat mengingati rumus untuk mengira purata. Beliau menyatakan purata adalah untuk mengenal pasti bilangan perkataan yang boleh ditulis oleh 30 orang pada satu-satu masa.

Rumusan

Konsepsi Suzana tentang ogif dirumuskan berdasarkan tingkah laku lisan dan bukan lisan beliau dalam lima konteks aktiviti, iaitu gambaran mental, perwakilan ogif, makna ogif, pembinaan ogif, dan pentafsiran ogif, iaitu:

1. Gambaran mental tentang ogif yang dipunyai oleh Suzana melibatkan lima bentuk, iaitu bentuk perkataan, bentuk graf, bentuk nombor, bentuk jadual, dan bentuk kegunaan.
2. Suzana menyatakan secara lisan, “ogif adalah satu bentuk graf yang beralun”. Baginya perkataan beralun bermaksud berubah-ubah dan tidak statik. Beliau juga menyatakan “ogif bukan satu garis lurus”. Menurutnya, “ogif adalah graf yang menunjukkan perubahan tidak rata, kadang-kadang menurun dan kadang-kadang menaik”.
3. Pada peringkat permulaan, Suzana melakarkan satu lengkungan yang disambung secara bebas berbentuk seperti huruf *S*. Seterusnya, beliau melakar satu garisan yang tidak lurus dengan menggunakan pembaris. Pada umumnya, beliau mempunyai tiga bentuk graf bagi ogif, iaitu lengkungan yang disambung secara bebas, poligon kekerapan, dan graf garis.
4. Suzana menyatakan benda yang menghasilkan ogif adalah data dan statistik. Beliau memberi gambaran mental tentang data dalam bentuk nombor dan jadual. Beliau menggambarkan data yang berubah-ubah mengikut keadaan dengan menulis beberapa nombor menggunakan contoh harga dan kuantiti beberapa barangan. Jadual yang digunakannya membabitkan dua jenis. Jenis yang pertama adalah jadual kekerapan yang

mengandung himpunan nombor. Jenis jadual yang kedua adalah jadual kekerapan dengan selang kelas.

5. Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk kegunaan yang dipunyai oleh Suzana membabitkan statistik. Beliau menyatakan sataistik adalah perkataan yang berkaitan dengan ogif. Beliau memikirkan tentang kekerapan dalam suatu populasi sebagai satu statistik. Menurutnya, apabila data telah didapati, ogif boleh dihasilkan daripada data itu. Tambahnya, daripada ogif itu, kekerapan yang paling tinggi boleh diperolehi. Beliau mengaitkan kekerapan paling tinggi pada titik di atas lengkungan ogif sebagai statistik yang paling tinggi. Seterusnya, beliau menggunakan bucu yang paling tinggi dalam carta bar untuk menggambarkan tentang statistik yang paling tinggi.
6. Perkataan beralun, berubah-ubah dan tidak statik merupakan gambaran mentalnya yang dominan dan digunakan pada setiap masa untuk merujuk kepada bentuk ogif.
7. Suzana memberi perwakilan ogif dengan melakar graf garis yang mengandungi lengkungan yang menaik dan menurun. Paksi y bagi graf tersebut mewakili bilangan pelajar yang mengambil mata pelajaran statistik dan paksi x mewakili semester. Perwakilan tidak berbentuk ogif yang diberikan oleh Suzana adalah carta pai dan carta bar.
8. Suzana memilih Kad B (mengandungi graf poligon kekerapan) yang diberi sebagai perwakilan ogif. Beliau menggunakan tiga cara untuk membezakan suatu perwakilan ogif atau tidak. Pertama, sesuatu graf itu boleh mewakili ogif sekiranya disambung dengan satu garisan yang lurus di antara satu titik dengan satu titik menggunakan pembaris. Kedua, paksi

y mewakili kekerapan terkumpul. Ketiga, paksi x mewakili sempadan bawah yang diperolehi daripada selang kelasnya.

9. Suzana menjelaskan bahawa benda asas yang diperlukan untuk menghasilkan ogif adalah data atau maklumat. Pada peringkat permulaan, beliau menggunakan data terkumpul dalam bentuk jadual kekerapan untuk menerangkan tentang data. Dalam jadual itu, umur pelajar dalam bentuk selang kelas digunakan disamping kekerapan. Seterusnya, beliau menggunakan data tak terkumpul dalam bentuk jadual yang mengandungi data mentah yang dipanggilnya gundalan. Suzana menegaskan bahawa kedua-dua jenis data itu memberikan maklumat yang sama, iaitu kekerapan.
10. Suzana menyatakan untuk menghasilkan ogif, dua perkara dikira daripada data, iaitu kekerapan terkumpul dan sempadan bawah. Untuk mengira kekerapan terkumpul, beliau menambahkan kekerapan dengan kekerapan sebelumnya. Bagi mendapatkan sempadan bawah, beliau menggunakan had bawah. Beliau menyatakan untuk menghasilkan ogif, paksi x menggunakan had bawah yang disangkanya sempadan bawah, manakala paksi y pula menggunakan kekerapan terkumpul. Seterusnya, pasangan koordinat had bawah, kekerapan terkumpul digunakan untuk menandakan titik di atas graf. Kemudian, titik itu disambung dengan menggunakan pembaris untuk menghasilkan graf ogif.
11. Pandangan Suzana tentang aspek benda asas adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab dalam konteks gambaran mental dan makna ogif beliau menyatakan benda asas yang diperlukan untuk membentuk ogif adalah data. Dalam konteks gambaran mental,

beliau menggambarkan data dalam bentuk data terkumpul dengan membentuk satu jadual yang mengandungi himpunan nombor, manakala dalam konteks makna ogif pula, beliau memberi gambaran bagi data dengan menggunakan dua jenis data, iaitu data terkumpul dan data tak terkumpul. Bagi menggambarkan data terkumpul, beliau membentuk jadual kekerapan dengan selang kelas yang mengandungi tiga lajur, iaitu lajur yang ditulis dengan perkataan umur, kekerapan, dan huruf F . Lajur pertama mengandungi himpunan nombor dalam bentuk selang kelas, lajur kedua dan ketiga mengandungi himpunan nombor. Bagi data tak terkumpul, beliau menggunakan himpunan perkataan dan bukannya himpunan nombor.

12. Pandangan Suzana tentang aspek perkara untuk menghasilkan ogif adalah berbeza bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab dalam konteks gambaran mental beliau menyatakan kekerapan terkumpul, titik tengah, sempadan atas, dan sempadan bawah dikira daripada data manakala dalam konteks makna ogif pula, beliau menyatakan sempadan kelas dan kekerapan terkumpul dikira daripada data untuk digunakan bagi menghasilkan graf ogif. Walau bagaimana pun, dalam konteks makna ogif, beliau menggunakan had bawah untuk mewakili paksi x dan kekerapan terkumpul untuk paksi y dalam lakaran graf ogif.
13. Pandangan Suzana tentang bentuk ogif adalah berbeza bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab dalam konteks gambaran mental beliau melakar tiga jenis graf, iaitu lengkungan yang disambung secara bebas, poligon kekerapan, dan graf garis, manakala dalam konteks

makna ogif pula, beliau melakar satu graf dalam bentuk graf garis untuk memberi gambaran tentang ogif.

14. Untuk melukis graf ogif, Suzana lebih cenderung untuk memilih data terkumpul daripada data tak terkumpul. Lapan langkah digunakan untuk melukis ogif berdasarkan data terkumpul, iaitu mengira kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya; mengira sempadan atas dengan menambah 0.5 kepada had atas barisnya; melukis dan melabel paksi x dengan menggunakan sempadan atas; melukis dan melabel paksi y dengan menggunakan kekerapan terkumpul; menentukan skala bagi kedua paksi dengan menggunakan kaedah anggaran; menandakan titik dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili sempadan atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul; menyambung titik dengan menggunakan pembaris; dan menulis tajuk di bahagian tengah sebelah atas graf.
15. Suzana menggunakan 12 langkah pembinaan untuk melukis ogif berdasarkan data tak terkumpul, iaitu membentuk jadual kekerapan terkumpul dalam bentuk selang kelas; mengira saiz selang kelas dengan membahagikan bilangan data dengan bilangan kelas yang dikehendaki dalam soalan; mengira kekerapan bagi setiap kelas; mengira kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya; mengira sempadan atas dengan menambah 0.5 kepada had atas barisnya; melukis dan melabel paksi x dengan menggunakan sempadan atas; melukis dan melabel paksi y dengan menggunakan kekerapan terkumpul; menentukan skala bagi kedua paksi dengan menggunakan kaedah anggaran; menandakan titik dengan menggunakan pasangan koordinat x

mewakili sempadan atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul; menyambung titik dengan menggunakan pembaris; dan menulis tajuk di bahagian tengah sebelah atas graf.

16. Bagi kedua jenis aktiviti pentafsiran ogif, Suzana boleh mentafsirkan beberapa maklumat, iaitu maklumat asas, mod, median, kuartil ketiga, dan purata. Maklumat asas yang diperoleh olehnya adalah dengan mendapatkan kekerapan paling tinggi dan kekerapan paling rendah. Untuk mendapatkan maklumat tentang mod daripada kedua jenis graf ogif, beliau menggunakan satu koordinat y yang paling tinggi pada lengkungan, kemudian membuat garisan mendatar terus menyentuh lengkungan dan membuat garisan menegak turun ke bawah sehingga menyentuh satu titik pada paksi x . Beliau mengambil titik pada paksi x berkenaan sebagai mod.
17. Bagi mendapatkan median, Suzana menggunakan rumus " $n \times 50/100$ " di mana n adalah bilangan data. Beliau menggunakan nilai yang diperolehnya sebagai kedudukan pada paksi y , membuat satu garisan mendatar menyentuh lengkungan dan membuat garisan menegak turun ke bawah sehingga menyentuh satu titik pada paksi x . Beliau menggunakan titik pada paksi x berkenaan sebagai median.
18. Untuk mendapatkan kuartil ketiga, Suzana menggunakan rumus " $3(n + 1)/4$ " di mana n adalah bilangan data. Beliau menggunakan nilai yang diperoleh sebagai kedudukan pada paksi y , membuat satu garisan mendatar menyentuh lengkungan dan membuat garisan menegak turun ke bawah sehingga menyentuh satu titik pada paksi x . Beliau mengambil titik pada paksi x berkenaan sebagai kuartil ketiga.

19. Suzana cuma menyatakan dua kegunaan purata, iaitu untuk mendapatkan jumlah minimum bagi sesuatu kekerapan dan mengenal pasti bilangan perkataan yang boleh ditulis oleh beberapa orang dalam sesuatu masa. Beliau mendapatkan purata dengan melukis satu garisan menegak daripada satu titik di atas paksi x , menyambung garisan itu ke atas menyentuh lengkungan, dan membuat garisan mendatar sehingga menyentuh satu titik di atas paksi y . Titik di atas paksi y itu dianggapnya sebagai purata.
20. Antara dapatan lain yang diperolehi daripada pandangan peserta kajian ini adalah mengira sempadan bawah dengan menolak 0.5 daripada had bawah.
21. Suzana mengira sempadan atas dengan menambah 0.5 kepada had atas.
22. Suzana menjelaskan titik tengah dikira dengan menggunakan suatu rumus tetapi tidak boleh menjelaskan bagaimana rumus itu boleh diperolehi.
23. Suzana menggambarkan statistik dengan dua cara. Pertama, beliau menganggap himpunan titik di atas graf ogif sebagai statistik. Kedua, beliau menganggap titik di atas poligon kekerapan sebagai statistik.

Shazila

Shazila ialah seorang pelajar Semester Dua yang berumur 18 tahun 8 bulan semasa temu duga ini dijalankan. Pensyarah matematik beliau menyifatkan Shazila sebagai seorang pelajar yang rajin dan pintar. Menurut Shazila, matematik adalah antara mata pelajaran yang paling digemari di samping Sains dan Sejarah. Beliau menganggap matematik penting sebab pelajaran itu mengandungi banyak maklumat. Shazila mengaitkan matematik dengan Perakaunan dan Statistik. Pada pendapat

beliau, matematik adalah satu mata pelajaran yang sukar dan memerlukan banyak latihan. Beliau belajar matematik dengan menghadiri kuliah di dalam kelas, berbincang dengan rakan-rakan dan membuat latihan yang diberi oleh guru dan latihan tambahan yang dilakukan sendiri. Beliau juga berpendapat bahawa mengingati rumus adalah penting.

Antara tajuk yang telah dipelajari, beliau menganggap operasi asas dengan nombor dan nombor perpuluhan sebagai mudah dan menyifatkan pecahan dan pepejal serta isi padu sebagai sukar difahami.

Gambaran Mental. Gambaran mental Shazila tentang ogif melibatkan lima bentuk, iaitu bentuk perkataan, bentuk graf, bentuk jadual, bentuk rajah, dan bentuk kegunaan. Bentuk perkataan membabitkan penggunaan perkataan, ungkapan, dan ayat, bentuk graf membabitkan penggunaan graf yang dilakar, bentuk jadual membabitkan penggunaan jadual yang dibentuk, bentuk rajah membabitkan penggunaan rajah yang dibentuk, dan bentuk kegunaan pula membabitkan penggunaan perkara dalam kehidupan seharian atau isu semasa yang berkaitan dengan ogif.

Bentuk perkataan. Shazila menggunakan beberapa perkataan seperti “ogif adalah satu bentuk graf yang bermula dengan asalan, mengandungi titik-titik yang disambung dengan tangan dan bukan garis lurus” untuk memberi gambaran mental tentang ogif. Seterusnya, beliau menggunakan isyarat tangan berbentuk seperti huruf S untuk menunjukkan bentuk ogif.

Beliau menyebut perkataan “ogif itu serata, bengkok sedikit, tidak lurus, dan tidak boleh disambung ke bawah” sambil menunjukkan isyarat tangan berbentuk seperti huruf S. Shazila menyebut beberapa perkataan apabila diminta menggambarkan perkataan lain yang berkait dengan ogif. Pada peringkat permulaan, beliau menyebut perkataan “graf” dan “graf kekerapan terkumpul”. Beliau menyebut

perkataan “graf” sebab “bentuk graf ogif tidak sama dengan bentuk graf lain, mempunyai kekerapan dan himpunan titik”.

Beliau menyatakan ogif adalah “graf kekerapan terkumpul” sebab istilah itu digunakan untuk ogif di dalam buku teks dan digunakan oleh pensyarahnya dalam pengajaran tajuk ogif. Menurutnya, “graf kekerapan terkumpul” mengingatkannya tentang gambar rajah, pembentukan graf, paksi x , paksi y , dan masalah matematik yang mengandungi perkataan ogif. Beliau tidak mempunyai perkataan lain yang sama dengan ogif. Nampaknya, gambaran mentalnya tentang ogif dalam bentuk perkataan bertumpu kepada bentuk graf dan perkara yang perlu dilakukan kepada benda asas untuk membentuk ogif.

Bentuk graf. Shazila melakarkan satu graf yang mengandungi lengkungan berbentuk seperti huruf S dengan paksi x dan paksi y apabila beliau diminta untuk memberi gambaran mental tentang ogif. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM14.

Petikan GM14

P: Apakah yang mula-mula sekali terlintas dalam fikiran awak apabila saya sebut perkataan ogif?

S: Graf yang berbentuk macam ini dan ada x dan y (melakar graf dan melabel paksi x dan paksi y seperti di bawah). Lengkuangan mula dengan titik sifar, dan setiap garisan ini ada titik (menandakan titik di atas grafnya). Dalam ini mesti ada tajuknya, dalam soalan itu contohnya “bilangan murid” (menulis perkataan “bilangan murid” pada paksi x), dan pada paksi y , contohnya “bilangan lompatan” (menulis

perkataan “bilangan lompatan” pada paksi y). Tajuknya mesti berkaitan dengan “bilangan murid” dan “bilangan lompatan”.



Dalam Petikan GM14, Shazila melakar satu graf berbentuk seperti huruf S bermula daripada asalan apabila diminta memberi gambaran mental tentang ogif. Beliau menggunakan perkataan “bilangan murid” untuk melabel paksi x dan dengan “bilangan lompatan” untuk paksi y . Menurutnya, graf ogif mengandungi tajuk yang berkaitan dengan “bilangan murid” dan “bilangan lompatan”. Seterusnya, beliau melakar poligon kekerapan untuk memberi perbezaan ogif dengan graf lain.

Secara keseluruhannya, Shazila mentakrifkan bentuk graf ogif sebagai “graf yang mengandungi lengkungan yang disambung secara bebas, bermula daripada asalan, berbentuk seperti huruf S dan tidak tertutup. Nampaknya, gambaran mental beliau tentang ogif dalam bentuk graf adalah bertumpu kepada bentuk graf ogif dan perkara yang perlu dilakukan kepada benda asas untuk menghasilkan ogif. Walau pun pada peringkat permulaan, Shazila menyatakan “bilangan lompatan” digunakan untuk mewakili paksi y dan “bilangan murid” untuk mewakili paksi x , tetapi apabila saya meminta beliau memberi gambaran mentalnya tentang perkataan lain yang berkait

dengan ogif, beliau menyatakan kekerapan terkumpul digunakan untuk mewakili paksi y .

Pandangan Shazila tentang bentuk ogif adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab dalam kedua konteks tersebut beliau memberi gambaran mental tentang ogif sebagai satu bentuk graf yang mempunyai lengkungan yang berbentuk seperti huruf S dan bermula daripada asalan.

Bentuk jadual. Shazila memberi gambaran mental tentang ogif untuk menggambarkan data dalam bentuk data terkumpul. Seterusnya, beliau membentuk jadual kekerapan terkumpul yang mengandungi tiga lajur, iaitu “bilangan murid”, “bilangan lompatan”, kekerapan terkumpul, dan satu lajur yang tidak mengandungi perkataan. Beliau menulis huruf x di atas lajur yang mengandungi perkataan “bilangan murid”, huruf y dan f di atas lajur yang mengandungi perkataan “bilangan lompatan”, huruf F di atas lajur yang mengandungi perkataan kekerapan terkumpul, dan menulis beberapa nombor di dalam lajur yang mengandungi “bilangan lompatan”. Beliau menjelaskan bahawa, beliau memikirkan tentang jadual apabila saya menyebut perkataan ogif sebab kekerapan terkumpul dalam jadual kekerapan terkumpul digunakan untuk mewakili paksi y dan “bilangan murid” untuk mewakili paksi x . Secara keseluruhannya, gambaran mentalnya tentang ogif dalam bentuk jadual bertumpu kepada benda asas yang membentuk ogif, iaitu data dalam bentuk jadual kekerapan terkumpul.

Pandangan Shazila tentang benda asas untuk menghasilkan ogif adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab dalam konteks gambaran mental dan makna ogif beliau menyatakan benda asas untuk menghasilkan ogif adalah data. Dalam kedua konteks tersebut, beliau menggambarkan data dalam bentuk data terkumpul. Dalam konteks gambaran mental, beliau membentuk satu jadual yang

mengandungi empat lajur, iaitu lajur yang ditulis dengan perkataan “bilangan murid”, “bilangan lompatan”, kekerapan terkumpul, dan titik tengah. Perkataan titik tengah tidak ditulis dalam lajur yang keempat tetapi, beliau menyatakan secara lisan, lajur itu adalah untuk titik tengah. Dalam konteks makna ogif, beliau menyatakan jadual kekerapan mempunyai dua lajur untuk mewakili paksi x dan paksi y . Beliau memberi contoh “jenis permainan” dan “bilangan murid” yang bermain. Seterusnya, beliau membentuk jadual kekerapan terkumpul dengan selang kelas. Jadual tersebut mengandungi empat lajur, iaitu lajur pertama ditulis dengan huruf x dan perkataan “bilangan murid”, huruf f dan “permainan” untuk lajur kedua, huruf F dan “kekerapan terkumpul” untuk lajur ketiga, dan “sempadan atas” untuk lajur keempat. Lajur pertama mengandungi himpunan nombor dalam bentuk selang kelas dengan had atas kelas sebelum diulangi sebagai had bawah selang kelas berikutnya dan lajur yang lain mengandungi himpunan nombor.

Bentuk rajah. Shazila memberi gambaran mental tentang ogif dalam bentuk rajah dengan membentuk histogram. Beliau menyatakan bentuk histogram adalah berbeza dengan ogif sebab histogram berbentuk “petak-petak yang dekat-dekat”, manakala ogif pula mempunyai bentuk seperti huruf S bermula daripada asalan

Bentuk kegunaan. Shazila memberi gambaran mental tentang ogif dalam bentuk kegunaan dengan memberi kegunaan dalam kehidupan seharian dan statistik. Beliau memberi beberapa contoh data yang melibatkan kegunaan seharian seperti “bilangan murid” dan “bilangan permainan” serta “bilangan murid” dan “bilangan lompatan”.

Dalam statistik, Shazila memberi penjelasan tentang kekerapan terkumpul, sempadan atas, dan mod. Beliau menjelaskan bahawa kekerapan terkumpul digunakan untuk mewakili paksi y di atas graf ogif, tetapi dalam tindakannya, beliau

menunjukkan cara untuk mengira kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya.

Shazila menjelaskan titik tengah adalah perkara yang berkaitan dengan ogif. Seterusnya, beliau menulis huruf cF dalam lajur ketiga dan perkataan titik tengah dalam lajur keempat dalam jadual yang telah dibentuknya. Beliau menulis rumus titik tengah bersamaan dengan “sempadan atas ditambah dengan sempadan bawah kemudian, dibahagi dengan dua”. Menurutnya, beliau memikirkan tentang titik tengah tetapi tidak pasti sama ada ia digunakan dalam masalah matematik berkaitan dengan ogif atau histogram.

Shazila menjelaskan sempadan atas adalah perkara yang berkait dengan ogif. Menurutnya, beliau memikirkan tentang sempadan atas sebab pensyarah matematiknya menyatakan sempadan atas digunakan untuk mewakili paksi x bagi graf ogif. Beliau tidak dapat mengingati makna sempadan atas apabila diminta mentakrifkannya.

Pandangan Shazila tentang perkara yang digunakan untuk mewakili kedua paksi x dan paksi y bagi ogif adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab dalam kedua konteks tersebut beliau menyatakan sempadan atas digunakan untuk mewakili paksi x dan kekerapan terkumpul untuk paksi y . Walau bagaimana pun, dalam konteks gambaran mental, beliau melabel lajur pertama dengan huruf x dan perkataan “bilangan murid” dan lajur kedua dengan huruf f , y , dan perkataan “bilangan lompatan”, manakala dalam konteks makna ogif pula beliau melabel lajur pertama dengan huruf x dan perkataan “bilangan murid” dan lajur kedua dengan huruf f dan perkataan “permainan”. Nampaknya, pandangannya tentang label untuk lajur pertama dan kedua dalam jadual adalah sama, iaitu “bilangan murid” untuk lajur pertama dan perkara berkenaan dengan murid itu untuk lajur yang kedua. Dalam konteks gambaran

mental, beliau menyatakan sempadan atas digunakan untuk mewakili paksi x , tetapi tidak menunjukkan cara untuk mengira sempadan atas, manakala dalam konteks makna ogif dalam aspek proses pula, beliau menyatakan sempadan atas digunakan untuk mewakili paksi x . Beliau menunjukkan cara untuk mengira sempadan atas, iaitu menambah 0.5 dengan had atas kelas, tetapi beliau menggunakan had atas sebagai koordinat x di atas graf ogif.

Shazila menjelaskan mod adalah perkara lain yang berkaitan dengan ogif. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM15.

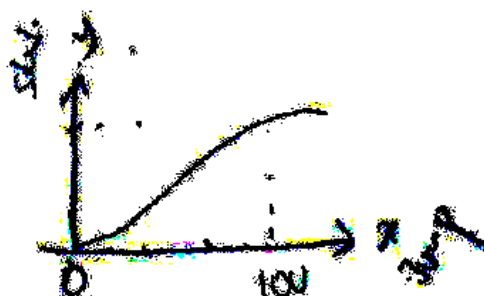
Petikan GM15

P: Adakah lagi perkara lain yang berkait dengan ogif, yang awak terbayang apabila saya sebut perkataan ogif?

S: (Berfikir) cari fasal mod.

P: Apakah yang awak bayangkan tentang mod?

S: (Berfikir) mod...titik tengah ...contohnya dalam soalan, ia akan beri berapa jumlah pelajar dalam...jika x adalah seratus...contohnya...saya terbalikkan (menunjukkan titik 100 pada paksi x)...seratus pelompat, kita boleh tahu y berapa.



P: Mengapa awak teringat mod, apabila saya sebut perkataan ogif?

S: (Berfikir) sebab ia ada minta dalam ogif itu...jadi ia mesti berkenaan dengan ogif, ...kita boleh tengok...kita boleh agak betul atau tidak kita punya garisan itu (menggunakan isyarat tangan untuk menunjukkan lengkungan)...ada lebih kurang, sama atau jawapan yang betul.

Dalam Petikan GM15, Shazila menjelaskan mod adalah perkara lain yang berkaitan dengan perkataan ogif. Beliau menentukan mod daripada satu titik pada paksi y apabila diberi satu titik pada paksi x . Beliau menyatakan mod bagi titik " $x = 100$ " boleh didapati, tetapi dalam tindakannya, beliau membuat garisan menegak ke atas menyentuh lengkungan, kemudian, beliau membuat garisan mendatar dan menyentuh pada satu titik di paksi y . Seterusnya, beliau menggunakan titik pada paksi y itu sebagai mod untuk 100 lompatan. Kemungkinan dalam hal ini, beliau mentakrifkan mod sebagai kekerapan yang paling tinggi. Apabila ditanya kenapa beliau memikirkan tentang mod apabila diminta memberi gambaran mental tentang perkara lain yang berkaitan dengan ogif, beliau menyatakan "mod akan ditanya dalam masalah matematik berkaitan dengan ogif dan mod adalah berkaitan dengan lengkungan ogif".

Secara keseluruhannya, gambaran mental Shazila tentang ogif adalah bertumpu kepada satu bentuk graf yang mengandungi satu lengkungan yang disambung secara bebas berbentuk seperti huruf S dan bermula daripada asalan dan benda asas yang membentuk ogif. Menurutnya, benda yang membentuk ogif adalah data yang diberi dalam bentuk jadual kekerapan. Beliau menyatakan kekerapan terkumpul dan sempadan atas diperolehi daripada data dalam jadual kekerapan. Beliau boleh mengira kekerapan terkumpul tetapi tidak boleh menunjukkan cara untuk mendapatkan sempadan atas. Walau pun pada peringkat permulaan, beliau

menggunakan “bilangan murid” untuk mewakili paksi x dan “bilangan lompatan” bagi mewakili paksi y , tetapi pada peringkat akhir, beliau menjelaskan kekerapan terkumpul digunakan untuk mewakili paksi y , manakala sempadan atas digunakan untuk mewakili paksi x bagi graf ogif.

Perwakilan Ogif. Shazila menyatakan bahawa data statistik boleh diwakilkan dengan menggunakan beberapa cara, iaitu ogif, histogram, dan poligon kekerapan.

Perwakilan Ogif. Shazila menggunakan dua cara sebagai perwakilan ogif, iaitu perwakilan berbentuk graf dan jadual. Dua jenis jadual digunakan sebagai perwakilan ogif, iaitu jadual kekerapan terkumpul tanpa selang kelas dan jadual kekerapan terkumpul dengan selang kelas.

Graf. Shazila menggunakan graf sebagai perwakilan ogif. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan WG16.

Petikan WG16

P: Bolehkah awak wakulkan satu ogif?

S: Saya akan wakulkan ogif dengan graf.

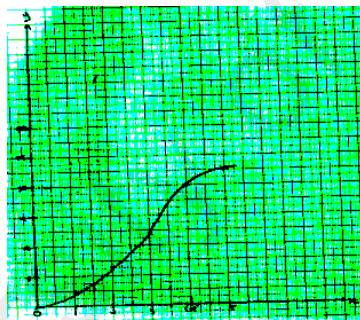
P: Boleh awak beri contoh?

S: (Mengambil kertas graf dan mula melukis). Dengan menggunakan kertas graf ini, saya akan bentukan satu ogif. Graf ini, ada paksi x dan y (melukis paksi x dan paksi y dengan menggunakan pembaris seperti di bawah). Dalam graf ini mesti ada nombor pada paksi x dan y . Saya mula dengan sifar (menulis sifar pada paksi x). Dengan menggunakan dua petak saya akan mula dengan satu, dua, tiga, empat dan lima (menulis nombor yang disebutnya pada paksi x). Untuk paksi y pula,

dari jadual mesti ada sempadan atas dan kekerapan terkumpul.

Kekerapan terkumpul ini kita dapat dari jadual yang ada kekerapan.

Dengan menggunakan dua petak saya tandakan pada paksi y (menandakan nombor yang didapati dari lajur kekerapan terkumpul pada paksi y). Kemudian, kita tandakan titik-titik itu (menandakan titik di atas graf ogifnya). Selepas itu grafnya mesti dapat bentuk begini (menggunakan isyarat tangan berbentuk seperti huruf S). Nampak macam lurus pula, saya betulkan semula nilai kekerapan ini (membetulkan kekerapan supaya grafnya dapat bentuk seperti huruf S). Kemudian sambung titik-titik ini dan dapat bentuk begini (menyambung titik di atas grafnya).



Dalam Petikan WG16, Shazila menggunakan graf berbentuk seperti huruf S bermula daripada asalan untuk mewakili ogif. Beliau melakarkan paksi x dan paksi y . Beliau menyatakan paksi x diwakili oleh sempadan atas dan paksi y diwakili oleh kekerapan terkumpul. Seterusnya, beliau melakar satu lengkungan yang berbentuk seperti huruf S bermula daripada asalan dan menggunakan isyarat tangan berbentuk seperti huruf S untuk menunjukkan bentuk ogif. Shazila menjelaskan bahawa ogif adalah graf kekerapan terkumpul. Beliau menyatakan graf ogif mengandungi “himpunan titik yang menaik dan menurun sedikit seperti histogram dan dibentuk dengan menyambungkan semua titik secara bebas untuk mendapat bentuk yang

bengkok sedikit”. Beliau sentiasa menggunakan isyarat tangan berbentuk seperti huruf S untuk menerangkan maksud “bengkok”.

Jadual kekerapan tanpa selang kelas. Shazila menggunakan dua jenis jadual sebagai perwakilan ogif. Jadual pertama adalah jadual kekerapan tanpa selang kelas. Menurutnya, sempadan atas dan kekerapan terkumpul diperoleh daripada jadual kekerapan tanpa selang kelas. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan WG17.

Petikan WG17

P: Ada perwakilan lain untuk ogif selain dari graf itu (menunjukkan kepada graf yang dilukis oleh peserta kajian)?

S: (Berfikir agak lama). Jadual.

P: Boleh jelaskan?

S: (Berfikir) macam jadual tadi (menunjukkan kepada jadual kekerapan dan membentuk satu jadual lain seperti di bawah) dan kita boleh ubah, berat ke... (menulis nombor dalam jadual itu)...dan ada kekerapan (menulis huruf f , F , dan perkataan sempadan atas dalam jadual itu).

x	f	F
1	5	2
2	4	6
3	6	12
4	8	20
5	10	30

x	f	F	upper
1-6	5	5	
6-10	4	9	
10-15	6	15	

P: Adakah awak menyatakan perwakilan lain untuk ogif adalah jadual (menunjukkan jadual yang telah dilukisnya)?

S: Ya...kita boleh kira sempadan atasnya (cuba menunjukkan sempadan atas dalam jadualnya dengan membulatkan nombor tersebut).

Dalam Petikan WG17, Shazila menggunakan jadual kekerapan tanpa selang kelas untuk mewakili ogif. Beliau membentuk satu jadual yang mengandungi empat lajur. Beliau melabelkan lajur pertama dengan huruf x , lajur kedua dengan huruf f , dan lajur ketiga dengan huruf F . Kemungkinan dalam hal ini, beliau menganggap huruf f sebagai kekerapan dan huruf F sebagai kekerapan terkumpul. Beliau menulis beberapa nombor di dalam lajur pertama dan kedua. Seterusnya, beliau menunjukkan cara untuk mengira kekerapan terkumpul. Beliau menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya untuk mendapatkan kekerapan terkumpul. Shazila tidak menunjukkan cara untuk memperoleh sempadan atas daripada jadual kekerapan tanpa selang kelas.

Jadual kekerapan dengan selang kelas. Shazila membentuk jadual kekerapan dengan selang kelas dan menyatakan jadual kekerapan tersebut adalah perwakilan ogif. Jadual kekerapan dengan selang kelas ini mengandungi selang kelas yang mana had atasnya diulangi sebagai had bawah selang kelas berikutnya. Beliau menggunakan nilai had atas sebagai sempadan atas. Menurutnya, jadual tersebut boleh mewakili ogif sebab data dalam jadual tersebut boleh menentukan bentuk ogif.

Perwakilan tidak berbentuk ogif. Shazila membuat dua lakaran sebagai perwakilan tidak berbentuk ogif. Beliau melakarkan histogram dan poligon kekerapan sebagai dua contoh bagi perwakilan tidak berbentuk ogif. Beliau menyatakan ogif mempunyai kekerapan terkumpul dan “berbentuk menaik” iaitu “bawah ke atas” dan menunjukkan isyarat tangan berbentuk seperti huruf S .

Histogram. Shazila menjelaskan bahawa histogram adalah perwakilan tidak berbentuk ogif. Menurutnya, walau pun histogram mengandungi sempadan atas atau

sempadan bawah tetapi ia berbentuk seperti petak dan tidak sama dengan bentuk ogif. Seterusnya, beliau menambah bahawa mod dikira dengan cara yang berbeza berdasarkan histogram dan ogif. Berdasarkan histogram, mod dikira dengan menggunakan titik tengah antara dua bucu pada petak yang paling tinggi, manakala bagi ogif, mod ditentukan dengan menggunakan satu koordinat x yang paling tinggi di atas lengkungan, membuat garisan mendatar menyentuh satu titik pada paksi y . Kemungkinan dalam hal ini, beliau menganggap mod sebagai kekerapan yang paling tinggi. Beliau menyatakan cara lain untuk menentukan sesuatu perwakilan tidak berbentuk ogif adalah dengan menggunakan “kiraan jarak”, tetapi beliau tidak berapa pasti maksud “kiraan jarak”.

Poligon kekerapan. Shazila menjelaskan bahawa poligon kekerapan adalah perwakilan tidak berbentuk ogif sebab poligon kekerapan tidak menggunakan kekerapan terkumpul untuk mewakili paksi y .

Penentuan perwakilan ogif. Apabila Shazila diberi empat keping kad, iaitu Kad A (mengandungi rajah histogram), Kad B (mengandungi graf poligon kekerapan), Kad C (mengandungi graf ogif), dan Kad D (mengandungi graf yang berbentuk seperti huruf S tetapi tidak bermula daripada asalan) dan beliau diminta menyatakan sama ada graf atau rajah dalam kad tersebut boleh menjadi perwakilan ogif atau pun tidak, beliau menyatakan graf dalam Kad C dan Kad D sahaja merupakan perwakilan ogif.

Shazila menjelaskan bahawa beliau menggunakan tiga cara untuk mengenali perwakilan ogif dengan perwakilan tidak berbentuk ogif. Pertama, beliau menggunakan bentuk suatu graf. Pada umumnya, beliau menyatakan semua graf yang tidak mempunyai bentuk seperti ogif adalah perwakilan tidak berbentuk ogif. Menurutnya, perwakilan ogif adalah graf yang mengandungi himpunan titik yang bermula daripada asalan, lengkungan yang berbentuk seperti huruf S dan tidak

tertutup. Kedua, untuk mewakili ogif, paksi x diwakili oleh sempadan atas dan paksi y diwakili oleh kekerapan terkumpul. Cara ketiga bagi beliau menentukan sama ada suatu itu adalah perwakilan ogif atau tidak adalah dengan menentukan mod. Menurutnya, untuk menentukan mod bagi histogram adalah dengan melakarkan dua garis bersilang di bahagian atas petak yang paling tinggi dan menggunakan titik tengah dari persilangan dua garisan tersebut, manakala untuk menentukan mod bagi ogif pula, menggunakan titik di atas lengkungan yang tinggi di atas graf ogif, membuat garisan melintang menyentuh lengkungan, membuat garisan menegak ke bawah sehingga menyentuh satu titik pada paksi x , dan koordinat pada paksi x itu digunakan sebagai nilai untuk mod.

Makna ogif. Dalam memberi makna tentang ogif, Shazila menyatakan benda asas untuk menghasilkan ogif, proses yang dilakukan kepada benda asas tersebut, dan produk yang dihasilkan setelah semua proses dilakukan terhadap benda asas untuk ogif.

Benda asas. Shazila menyebut beberapa perkara dan membentuk gambar rajah sebagai benda asas untuk menghasilkan ogif. Beliau menjelaskan benda asas untuk menghasilkan ogif adalah data bagi perkara yang digunakan untuk mewakili paksi x dan paksi y .

Data terkumpul. Shazila menyatakan data dalam bentuk data terkumpul, iaitu jadual kekerapan tanpa selang kelas dan jadual kekerapan dengan selang kelas digunakan untuk menghasilkan ogif. Apabila ditanya makna jadual, beliau menjelaskan “jadual mengandungi data yang boleh digunakan untuk membentuk graf”.

Jadual kekerapan tanpa selang kelas. Shazila menjelaskan bahawa jadual kekerapan tanpa selang kelas mengandungi dua perkara yang digunakan untuk

mewakili paksi x dan paksi y seperti “bilangan orang yang bermain” dan “jenis permainan”.

Jadual kekerapan dengan selang kelas. Shazila menjelaskan bahawa data terkumpul boleh diberi dalam bentuk kekerapan terkumpul dengan selang kelas. Jadual tersebut mengandungi empat lajur. Lajur pertama dilabel dengan huruf x dan perkataan “bilangan murid”, lajur kedua dengan huruf f dan “jenis permainan”, lajur ketiga dengan huruf F dan “kekerapan terkumpul”, dan lajur keempat dengan perkataan “sempadan atas”. Lajur yang pertama mengandungi himpunan nombor dalam bentuk selang kelas di mana had atas selang kelas sebelum digunakan semula sebagai had bawah selang kelas berikutnya, manakala lajur yang lain pula, mengandungi himpunan nombor.

Proses. Shazila menjelaskan bahawa lima proses dilakukan ke atas benda asas untuk menghasilkan ogif, iaitu mengira kekerapan terkumpul; mengira sempadan atas; menentukan skala dan paksi; menandakan titik; dan menyambungkan titik.

Kekerapan terkumpul. Shazila menjelaskan proses yang dilakukan kepada data dalam jadual adalah mengira kekerapan terkumpul dan sempadan atas. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MG18.

Petikan MG18

P: Dari aspek proses, apakah yang perlu dilakukan kepada “nilai-nilai dalam jadual” untuk menghasilkan ogif?

S: Dalam jadual itu mesti ada nilai untuk x , iaitu bilangan orang dan nilai untuk f , iaitu bilangan permainan. Ia juga mempunyai kekerapan terkumpul yang dilabel sebagai F (membentuk jadual dan menulis perkara yang disebutnya). Sekiranya nilai x diberi sebagai 1-5,

sempadan atas sebagai 5 dan bubuh pada graf. Untuk paksi y , saya akan guna kekerapan dan kira kekerapan terkumpul. Jadi saya akan guna sempadan atas untuk paksi x dan kekerapan terkumpul untuk paksi y .

P: Bolehkah awak jelaskan lagi sama ada dengan perkataan atau dengan lukisan?

S: (Menulis beberapa nombor dalam jadual seperti dibawah. Peserta kajian menunjukkan cara untuk mendapatkan sempadan atas dan kekerapan terkumpul. Peserta kajian menggunakan contoh 1-5, 5-10 dan 10-15 untuk lajur x dan mengambil 5.5, 10.5, 15.5 sebagai sempadan atas. Bagi mengira kekerapan terkumpul, peserta kajian menambahkan kekerapan dengan kekerapan sebelumnya). Selepas sudah dapat sempadan atas dan kekerapan terkumpul, kita boleh plotkan grafnya.

No. student	Spand	f	F	upper boundary
1-5		2	2	5
5-10		3	5	10
10-15		5	10	15
15-20		6	16	20
			20	

$n = 20$

P: Macam mana awak dapat sempadan atas?

S: Saya tambah 0.5 kepada nilai yang atas, misalnya 1-5, sempadan atasnya 5.5. Bagi 5-10 saya dapat 10.5 dan seterusnya.

Dalam Petikan MG18, Shazila menjelaskan bahawa kekerapan terkumpul digunakan untuk mewakili paksi y bagi graf ogif. Menurutnya, huruf f digunakan untuk mewakili kekerapan dan huruf F untuk kekerapan terkumpul. Beliau menggunakan

jadual kekerapan terkumpul dengan selang kelas untuk menunjukkan cara bagi mendapatkan kekerapan terkumpul, iaitu dengan menambahkan sesuatu kekerapan dengan kekerapan sebelumnya.

Sempadan atas. Shazila menjelaskan sesuatu sempadan atas dikira berdasarkan selang kelas yang ditulis dalam lajur pertama. Seterusnya, beliau menulis dalam lajur yang keempat dengan nombor yang diperoleh daripada had atas selang kelasnya sebagai sempadan atas untuk kelas berkenaan. Menurutnya, himpunan nombor dalam lajur kekerapan terkumpul akan digunakan untuk mewakili paksi y dan himpunan nombor dalam lajur sempadan atas akan digunakan untuk mewakili paksi x . Beliau menyatakan pasangan koordinat x mewakili “sempadan atas” dan koordinat y mewakili “kekerapan terkumpul” digunakan untuk menandakan titik di atas graf ogif. Apabila saya bertanya sekali lagi cara untuk mendapatkan sempadan atas, beliau menyatakan untuk selang kelas 1-5, sempadan atasnya adalah 5.5, iaitu dengan menambahkan 0.5 kepada had atas kelas berkenaan dan untuk selang kelas 5-10, sempadan atasnya adalah 10.5, iaitu dengan menambah 0.5 dengan 10. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MG19.

Petikan MG19

P: Macam mana awak dapat sempadan atas?

S: Saya tambah 0.5 kepada nilai yang atas, misalnya 1-5, sempadan atasnya 5.5. Bagi 5-10 saya dapat 10.5 dan seterusnya.

Dalam Petikan MG19, Suzana menyatakan untuk selang kelas 1-5, sempadan atasnya adalah 5.5, iaitu dengan menambahkan 0.5 kepada had atas kelas berkenaan

dan untuk selang kelas 5-10, sempadan atasnya adalah 10.5, iaitu dengan menambah 0.5 dengan 10.

Penentuan skala. Shazila menjelaskan bahawa proses seterusnya untuk menghasilkan ogif adalah melukis paksi x dan paksi y . Apabila saya bertanya cara yang beliau gunakan untuk menentukan skala, beliau menyatakan tidak berapa pasti cara pemilihan skala yang sesuai. Menurutnya, “kaedah anggaran digunakan untuk menentukan skala asalkan skala itu boleh memuatkan kedua paksi dalam kertas graf tersebut”. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MG20.

Petikan MG20

P: Apa yang awak perlu lakukan sebelum awak plotkan graf itu (pengkaji ingin melihat skala yang digunakan oleh peserta kajian)? Apakah kita panggil benda itu?

S: Saya tidak ingat.

P: Adakah itu skala? Bagaimana awak pilih skala yang sesuai?

S: Saya agak saja supaya ia boleh muat kertas graf ini (peserta kajian tidak mempunyai cara yang tertentu untuk menentukan skala).

Dalam Petikan MG20, Shazila memilih skala dengan menggunakan kaedah anggaran dan tidak mempunyai cara yang tertentu untuk menentukan skala.

Penentuan paksi. Shazila menyatakan paksi x dilabel dengan perkataan “bilangan murid” dan paksi y dengan perkataan “kekerapan terkumpul” selepas melukis kedua paksi tersebut. Beliau menyatakan paksi x diwakili oleh sempadan atas, tetapi dalam tindakannya, beliau melabel paksi x dengan perkataan “bilangan murid”.

Titik. Shazila menjelaskan bahawa titik ditandai di atas kertas graf dengan menggunakan tanda pangkah kecil. Beliau menyatakan koordinat x mewakili had atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul. Walau pun, beliau menyatakan sempadan atas digunakan untuk mewakili paksi x , dan kekerapan terkumpul untuk mewakili paksi y , tetapi dalam tindakannya, beliau menggunakan pasangan koordinat had atas untuk mewakili paksi x dan kekerapan terkumpul mewakili paksi y untuk menandakan titik di atas graf ogif. Selepas selesai menandakan semua titik, beliau menyambungkan semua titik secara bebas untuk menghasilkan ogif. Beliau tidak menulis tajuk untuk graf ogif.

Secara keseluruhannya, Shazila mempunyai pandangan yang berbeza tentang perkara yang mewakili paksi x , cara mengira sempadan atas, pasangan koordinat yang digunakan untuk menandakan titik, penulisan tajuk, dan menentukan skala yang sesuai untuk graf ogif.

Dalam konteks gambaran mental, beliau menyatakan sempadan atas digunakan untuk mewakili paksi x , tetapi beliau tidak menunjukkan cara untuk mengiranya dan menggunakan terus data dalam lajur pertama dalam jadualnya untuk mewakili paksi x , manakala dalam konteks makna ogif pula, pada peringkat permulaan, beliau menggunakan had atas sebagai sempadan atas, tetapi apabila saya bertanya sekali lagi cara untuk mendapatkan sempadan atas, beliau menyatakan sempadan atas diperoleh dengan menambah 0.5 dengan had atas. Nampaknya, pandangannya tentang cara mengira sempadan atas adalah berbeza.

Pandangan Shazila tentang perkara yang mewakili paksi x untuk ogif adalah berbeza dalam konteks gambaran mental dan makna ogif dengan perwakilan ogif sebab dalam konteks gambaran mental dan makna ogif beliau menyatakan sempadan atas digunakan untuk mewakili paksi x di atas graf ogif, tetapi beliau menggunakan

had atas, manakala dalam konteks gambaran mental dan perwakilan ogif pula, beliau menggunakan terus data dalam lajur pertama dalam jadual kekerapan untuk mewakili paksi x .

Produk. Shazila menjelaskan produk yang dihasilkan setelah semua proses dilakukan kepada benda asas untuk ogif dengan melukis graf berbentuk seperti huruf S yang disambung secara bebas bermula daripada asalan. Beliau menghuraikan lukisannya itu dengan menyatakan bahawa “ogif adalah satu graf yang mempunyai bentuk menaik dan menurun”.

Pembinaan Ogif. Dalam kajian ini, aktiviti pembinaan ogif melibatkan dua jenis data, iaitu data tak terkumpul dan data terkumpul. Shazila memulakan aktiviti pembinaan ogif dengan menggunakan data terkumpul.

Pemilihan Data. Apabila Shazila diminta memilih sama ada mahu membina ogif dengan data terkumpul atau data tak terkumpul, beliau memilih data terkumpul. Menurutnya, membina ogif menggunakan data terkumpul adalah lebih mudah sebab data telah diberi dalam jadual yang teratur. Kemungkinan dalam hal ini, Shazila menganggap data tidak perlu disusun sebab kekerapan telah pun disediakan dalam jadual dengan selang kelas.

Data terkumpul. Shazila melaksanakan enam langkah yang berikut untuk menghasilkan ogif berdasarkan data terkumpul, iaitu:

- (a) melabel lajur markah dengan huruf x dan bilangan pelajar dengan huruf f kecil. menambah satu lagi lajur di sebelah lajur bilangan pelajar dan melabel lajur baru itu dengan perkataan sempadan atas dan huruf x , dan menulis dalam lajur yang baru dengan nombor yang diperoleh dengan menggunakan rumus “(had atas baris berkenaan + had bawah baris berikutnya) / 2”;

- (b) menambah lajur baru yang dilabel dengan kekerapan terkumpul dan huruf F . menulis dalam setiap baris bagi lajur itu dengan nombor yang diperolehi secara menambah kekerapan kelas berkenaan dengan kekerapan bagi kelas sebelumnya;
- (c) menggunakan sempadan atas untuk mewakili paksi mendatar dan kekerapan terkumpul untuk mewakili paksi menegak;
- (d) menggunakan skala pada paksi x dan paksi y dengan kaedah anggaran beberapa kali untuk memilih skala yang sesuai untuk paksi x dan paksi y ;
- (e) menandakan titik di atas kertas graf dengan menggunakan pasangan koordinat sempadan atas untuk mewakili paksi x dan kekerapan terkumpul mewakili paksi y . Semua titik ditanda dengan menggunakan tanda pangkah kecil dan kaedah anggaran digunakan untuk menanda koordinat y yang tiada dilabel pada paksi menegak; dan
- (f) menyambung semua titik secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris dan tajuk tidak digunakan untuk graf ogif.

Secara keseluruhannya, Shazila menggunakan kaedah anggaran untuk memilih skala bagi kedua paksi dan menandakan titik bagi koordinat y . Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan BG21.

Petikan BG21

- P: Apakah skala yang awak guna untuk paksi x ?
- S: Saya gunakan jarak 2 cm di antara titik-titik pada paksi x (peserta kajian menggunakan skala 2 cm : 10 unit untuk paksi x).
- P: Adakah suatu cara tertentu untuk mendapatkan skala bagi paksi x ?

- S: (Berfikir) saya agak sahaja. Tidak ada cara yang tertentu.
- P: Apakah proses seterusnya?
- S: Guna kekerapan terkumpul untuk paksi y (peserta kajian menggunakan kaedah anggaran untuk skala yang mahu digunakan. Beliau mencubanya beberapa kali). Saya akan guna 2 cm untuk 50 (peserta kajian menggunakan skala 2 cm : 50 unit untuk paksi y).
- P: Apakah langkah seterusnya?
- S: Tanda titik (peserta kajian cuba menandakan titik yang pertama pada paksi y). Saya anggarkan titik pertama di sini (peserta kajian menandakan titik itu).
- P: Kenapa anggaran? Apakah cara yang paling tepat untuk menandakan titik itu?
- S: (Memadamkan titik yang ditandai tadi dan mula mengira bilangan kotak pada paksi y . Kemudian memadam semula titik-titik pada paksi y yang telah dibuatnya).
- P: Kenapa tidak guna titik itu (merujuk kepada titik-titik pada paksi y yang di padam oleh peserta kajian)?
- S: Tidak berapa sesuai. Sebab mahu tepat, saya hendak cuba skala 1cm: 20 cm pada paksi y (menandakan paksi y dengan menggunakan skala 1cm: 20 unit dan melabel paksi y dengan perkataan kekerapan terkumpul).

Dalam Petikan BG21, Shazila menggunakan skala 2 cm: 10 unit untuk paksi x , dan menulis nombor dalam lajur sempadan atas untuk mewakili paksi x . Kemudian, beliau melabelkan paksi x dengan perkataan “markah”. Apabila ditanya cara yang

digunakan olehnya untuk menentukan skala bagi paksi x dan paksi y , beliau menyatakan kaedah anggaran digunakan. Selepas mencuba beberapa kali, beliau menggunakan skala 2 cm: 50 unit untuk paksi y . Seterusnya, beliau menggunakan nombor dalam lajur kekerapan terkumpul untuk mewakili paksi y dengan skala berkenaan. Beliau cuba beberapa kali untuk memilih skala yang sesuai untuk paksi y secara menandakan paksi itu dengan nombor dalam lajur kekerapan terkumpul. Akhirnya, beliau memilih skala 1cm : 20 unit untuk mewakili paksi y dan melabelnya dengan perkataan kekerapan terkumpul.

Data tak terkumpul. Shazila melaksanakan tujuh langkah yang berikut untuk menghasilkan ogif berdasarkan data tak terkumpul, iaitu membentuk jadual kekerapan menggunakan selang kelas. Beliau menunjukkan langkah pembinaan ogif sambil menerangkan bagaimana langkah tersebut dilaksanakan.

- (a) menggunakan selang kelas 150-155, 156-160, dan seterusnya, dengan kaedah anggaran untuk membentuk lapan kelas sedangkan soalan meminta tujuh kelas;
- (b) mengira kekerapan bagi data itu dan mengambil masa yang lama untuk mengira kekerapan tersebut dan mengira jumlah kekerapan untuk memastikan sama ada jumlah itu sama dengan bilangan semua data yang diberi dalam soalan;
- (c) membentuk satu lajur yang dilabel sebagai sempadan atas dan huruf x dengan menggunakan rumus $(\text{had atas selang kelas berkenaan} + \text{had bawah selang kelas berikutnya})/2$, dan mengisi nombor yang didapatinya;
- (d) membina satu lagi lajur yang dilabel dengan perkataan kekerapan terkumpul dan huruf F dengan menambahkan kekerapan dengan kekerapan dalam selang kelas sebelumnya;

- (e) menggunakan sempadan atas untuk mewakili paksi x dan kekerapan terkumpul untuk mewakili paksi y dengan menggunakan kaedah anggaran untuk memilih skala yang sesuai bagi kedua paksi dan mengambil masa yang lama untuk menentukan skala yang sesuai;
- (f) menggunakan tanda pangkah kecil untuk menandakan titik di atas kertas graf dengan menggunakan pasangan koordinat sempadan atas untuk mewakili paksi x dan kekerapan terkumpul paksi y ;
- (g) menyambungkan titik secara bebas bermula dengan asalan walau pun pada mulanya titik itu tidak ditandakan.

Tingkah laku Shazila itu sama dengan tingkah lakunya semasa membina ogif berdasarkan data terkumpul. Beliau menjelaskan pembaris boleh digunakan untuk menyambung titik yang bergaris lurus tetapi tidak boleh untuk yang “bengkok”. Beliau tidak menggunakan tajuk untuk kedua graf ogif. Pandangannya adalah berbeza tentang penggunaan tajuk sebab dalam konteks gambaran mental ogif, beliau menyatakan ogif perlu menggunakan tajuk berkaitan dengan kajian yang dibuat, tetapi dalam tindakannya dalam konteks pembinaan ogif, beliau tidak menulis tajuk di atas graf ogif.

Secara keseluruhannya, bagi aktiviti pembinaan ogif berdasarkan data tak terkumpul dan data terkumpul, Shazila mempunyai pandangan yang sama tentang langkah pembinaan graf ogif. Walau bagaimanapun, beliau tidak mempunyai cara tertentu untuk menentukan selang kelas yang sesuai digunakan apabila bilangan kelas telah ditetapkan dalam soalan. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan BG22.

Petikan BG22

- P: Kad A mengandungi data tak terkumpul. Cuba terangkan bagaimana awak bina ogif daripada data tak terkumpul. Awak diminta menggunakan tujuh kelas.
- S: Mula-mula tentukan data yang paling kecil dan paling besar (meneliti setiap baris data dengan menggunakan pembaris dan membulatkan data yang paling kecil dan paling besar). Yang paling kecil 155 dan yang paling besar 189.
- P: Apakah langkah seterusnya?
- S: Buat jadual dan mencari data-data yang sama (membuat jadual untuk mengisi data dan kekerapan. Peserta kajian bermula dengan data yang kecil dahulu. Selepas beberapa ketika, peserta kajian berhenti dan cuba menggunakan selang kelas pula).
- P: Apa awak nak buat?
- S: Saya nak cuba 150-155.
- P: Apakah nama bagi cara yang awak guna itu?
- S: Saya tidak ingat namanya.
- P: Namanya selang kelas. Macam mana awak dapat selang kelas itu?
- S: Saya agak-agak sahaja. Saya cuba dahulu (peserta kajian mencuba beberapa selang kelas tanpa mengambil kira bilangan kelas yang ditetapkan).
- P: Adakah satu cara tertentu supaya awak boleh cari selang kelas yang sesuai?
- S: Tidak ada.

Dalam Petikan BG22, pada peringkat permulaan, dalam pembinaan ogif berdasarkan data tak terkumpul, Shazila menentukan data yang paling kecil dan paling besar. Beliau meneliti setiap baris data dengan menggunakan pembaris. Seterusnya, beliau membulatkan nombor 155 sebagai data yang paling kecil dan 189 sebagai data yang paling besar. Pada peringkat berikutnya, beliau membentuk jadual dan meneliti data untuk mengira kekerapan bagi 155 kemudian, beliau membuat keputusan untuk menggunakan selang kelas. Beliau menggunakan kaedah anggaran untuk membentuk selang kelas 150-155.

Shazila tidak menulis tajuk untuk graf ogif serta menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan skala yang sesuai digunakan dan untuk menandakan koordinat y bagi koordinat y yang tidak dilabelkan pada paksi y .

Pada umumnya, pandangan Shazila tentang perkara yang mewakili paksi x dan paksi y bagi graf ogif adalah berbeza dan dirumuskan seperti dalam Jadual 4.2.

Jadual 4.2

Perkara yang mewakili paksi x dan paksi y bagi ogif oleh Shazila

Jenis Aktiviti	Paksi x	Paksi y
Gambaran mental	Data dalam lajur pertama dalam jadual kekerapan	Kekerapan terkumpul
Perwakilan ogif	Data dalam lajur pertama dalam jadual kekerapan	Kekerapan terkumpul
Makna ogif	Had atas	Kekerapan terkumpul
Pembinaan ogif	Sempadan atas	Kekerapan terkumpul

Dalam aktiviti gambaran mental, beliau menyatakan sempadan atas digunakan untuk mewakili paksi x , tetapi dalam tindakannya, beliau menggunakan terus data dalam lajur pertama yang dilabel dengan perkataan “bilangan murid” dalam jadual kekerapan, manakala dalam perwakilan ogif pula, beliau menyatakan sempadan atas

digunakan untuk mewakili paksi x , tetapi dalam tindakannya, beliau menggunakan terus data dalam lajur pertama dalam jadual kekerapan. Dalam aktiviti makna ogif, beliau menyatakan sempadan atas digunakan untuk mewakili paksi x , tetapi dalam tindakannya, beliau menggunakan had atas untuk mewakili paksi x .

Pandangan Shazila tentang cara mengira sempadan atas adalah berbeza. Dalam konteks gambaran mental, beliau tidak menunjukkan cara untuk mengira sempadan atas, dalam konteks makna ogif dalam aspek proses, beliau memperoleh sempadan atas dengan menambah 0.5 dengan had atas, manakala dalam konteks pembinaan ogif pula, beliau memperoleh sempadan atas dengan menggunakan rumus “(had atas selang kelas berkenaan + had bawah selang kelas berikutnya)/2”.

Pentafsiran ogif. Dalam aktiviti yang membabitkan pentafsiran ogif, Shazila menggunakan empat langkah berikut, iaitu:

- (a) memberi maklumat yang boleh ditafsirkan dengan menggunakan ogif tanpa konteks;
- (b) memberi maklumat yang boleh ditafsirkan dengan menggunakan ogif dengan konteks;
- (c) memberi penjelasan tentang maklumat yang dinyatakan; dan
- (d) menjelaskan cara yang digunakan untuk mendapatkan maklumat tersebut.

Ogif tanpa konteks. Berdasarkan ogif tanpa konteks, Shazila boleh menyatakan beberapa maklumat asas seperti harga mewakili paksi x dan kekerapan terkumpul mewakili paksi y . Pada peringkat permulaan, beliau tidak boleh memperoleh maklumat lain daripada graf ogif itu sehingga saya bertanya sama ada beliau boleh mendapat maklumat tentang kuartil atau tidak.

Maklumat asas. Berdasarkan ogif tanpa konteks, Shazila boleh mendapatkan maklumat tentang bilangan barang yang mempunyai harga tertentu, misalnya, bilangan barang dengan harga RM40 adalah bersamaan dengan 250.

Kuartil pertama. Berdasarkan ogif tanpa konteks, Shazila hanya memberi kedudukan kuartil pertama apabila diminta untuk menjelaskan cara untuk mendapatkan kuartil pertama. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG23.

Petikan TG23

P: Dalam graf itu, boleh kita cari kuartil pertama?

S: Boleh.

P: Boleh awak tunjukkan macam mana dapatkan kuartil pertama?

S: Kita guna formula $(n+1)/4$. Kita guna kekerapan terkumpul dapat n . (Menggunakan kaedah pengiraan seperti di bawah). Jadi kita dapat 125.5.

$$\begin{aligned} Q_1 &= \frac{n+1}{4} \\ &= \frac{500+1}{4} \\ &= \underline{125.25} \end{aligned} \quad n=500$$

P: Adakah itu kuartil pertama awak? Adakah cara lain untuk dapatkan kuartil pertama?

S: Ya. Ini kuartil pertama. Saya rasa tidak ada cara lain.

P: Apakah kuartil pertama?

S: Kita boleh tentukan dekat graf, nilai yang pertama. Ia ada kuartil pertama, kedua, dan ketiga. Nilai kuartil pertama lebih kecil daripada nilai kuartil ketiga.

Dalam Petikan TG23, Shazila mengira kuartil pertama bersamaan dengan 125.25, iaitu dengan menggunakan rumus " $(n+1)/4$ " di mana " $n = 500$ ". Beliau memperoleh nilai bagi n daripada kekerapan terkumpul yang paling tinggi, iaitu 500. Menurutny, tidak ada cara lain untuk mengira kuartil pertama. Tambahnya, kuartil pertama adalah lebih rendah nilainya berbanding dengan nilai kuartil ketiga. Beliau menyatakan boleh mengira kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga.

Kuartil kedua. Berdasarkan ogif tanpa konteks, Shazila hanya memberi kedudukan kuartil kedua apabila diminta untuk menjelaskan cara untuk mendapatkan kuartil kedua. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG24.

Petikan TG24

P: Boleh kita dapatkan kuartil kedua?

S: Boleh. (menggunakan kaedah pengiraan seperti di bawah). Kita guna formula $(n+1)/2$. Jadi kita dapat 250.5.

$$\begin{aligned} Q_2 &= \frac{n+1}{2} \\ &= \frac{500+1}{2} \\ &= 250.5 \end{aligned}$$

P: Adakah cara lain untuk dapatkan kuartil kedua?

S: Tiada.

P: Apakah kuartil kedua?

S: Kuartil kedua ialah tengah-tengah antara kuartil pertama dan kuartil ketiga.

Dalam Petikan TG24, Shazila mengira kuartil kedua bersamaan dengan 250.5, iaitu dengan menggunakan rumus “ $(n+1)/2$ ” di mana “ $n = 500$ ”. Beliau memperoleh nilai n daripada kekerapan terkumpul yang paling tinggi, iaitu 500. Menurutnya, tiada cara lain untuk mengira kuartil kedua. Tambahnya, kuartil kedua adalah nilai tengah di antara kuartil pertama dengan nilai kuartil ketiga.

Kuartil ketiga. Berdasarkan ogif tanpa konteks, Shazila hanya memberi kedudukan kuartil ketiga apabila diminta untuk menjelaskan cara untuk mendapatkan kuartil ketiga. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG25.

Petikan TG25

P: Boleh awak tunjukkan macam mana nak dapatkan kuartil ketiga?

S: Rumusnya lain sikit.(menggunakan kaedah pengiraan seperti di bawah).

$$\begin{aligned} Q_3 &= \frac{3(n+1)}{4} \\ &= \frac{3(500+1)}{4} \\ &= 375.75 \end{aligned}$$

Jadi kita dapat 375.75.

P: Adakah cara lain untuk dapatkan kuartil ketiga?

S: Tiada.

P: Apakah kuartil ketiga?

S: Kuartil ketiga ialah kuartil yang paling tinggi.

P: Boleh awak terangkan apa maksud awak itu?

- S: Kita boleh tengok dalam graf yang kuartil ketiga ialah yang paling atas.
- P: Boleh kita dapat kuartil keempat daripada graf?
- S: Tidak boleh.
- P: Ada maklumat lain yang kita boleh dapat daripada kad A?
- S: Tiada.

Dalam Petikan TG25, Shazila memperoleh kuartil ketiga bersamaan dengan 375.75, iaitu dengan menggunakan rumus " $\frac{3(n+1)}{4}$ " di mana " $n = 500$ ". Beliau memperoleh nilai n daripada kekerapan terkumpul yang paling tinggi, iaitu 500. Menurutny, tiada cara lain untuk mengira kuartil ketiga. Tambahnya, kuartil ketiga adalah nilai paling tinggi dan berada paling atas dalam graf ogif berbanding dengan kuartil pertama dan kuartil kedua. Beliau menyatakan kuartil keempat tidak boleh diperoleh daripada graf ogif itu. Beliau juga tidak boleh mendapat maklumat lain daripada ogif tersebut.

Ogif dengan konteks. Dalam aktiviti pentafsiran ogif dengan konteks, Shazila mempunyai pandangan yang sama tentang pentafsiran ogif bagi ogif tanpa konteks. Beliau boleh memperoleh maklumat asas, kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga. Cara pengiraan yang ditunjukkan bagi memperoleh maklumat tersebut adalah sama dengan cara yang digunakan olehnya dalam aktiviti pentafsiran ogif tanpa konteks.

Maklumat asas. Berdasarkan ogif dengan konteks, Shazila menjelaskan maklumat pertama yang boleh diperoleh olehnya adalah bilangan perkataan dan kekerapan terkumpul. Beliau diminta untuk menjelaskan pengertian beliau tentang maklumat tersebut, kemudian beliau dikehendaki menjelaskan cara untuk mendapatkan maklumat itu. Beliau boleh memperoleh bilangan perkataan daripada

paksi x dan kekerapan terkumpul daripada paksi y . Pada peringkat permulaan, beliau tidak boleh memperoleh maklumat lain daripada graf ogif itu sehingga saya bertanya tentangnya.

Kuartil pertama. Berdasarkan ogif dengan konteks, Shazila memperoleh kuartil pertama bersamaan dengan 7.75, iaitu dengan menggunakan rumus " $(n+1)/4$ " dimana " $n = 30$ ". Beliau memperoleh nilai n daripada kekerapan terkumpul yang paling tinggi, iaitu 30. Menurutnya, tiada cara lain untuk mengira kuartil pertama.

Kuartil kedua. Berdasarkan ogif dengan konteks, Shazila memperoleh kuartil kedua bersamaan dengan 15.5, iaitu dengan menggunakan rumus " $(n+1)/2$ " di mana " $n = 30$ ". Beliau memperoleh nilai n daripada kekerapan terkumpul yang paling tinggi, iaitu 30. Beliau tidak mempunyai cara lain untuk mengira kuartil kedua.

Kuartil ketiga. Shazila mengira kuartil ketiga bersamaan dengan 23.25, iaitu dengan menggunakan rumus " $[3(n+1)]/4$ " di mana " $n = 30$ ". Beliau memperoleh nilai n daripada kekerapan terkumpul yang paling tinggi, iaitu 30. Menurutnya, tiada cara lain untuk mengira kuartil ketiga. Tambahnya, kuartil keempat dan maklumat lain tidak boleh diperoleh daripada graf ogif dengan konteks. Secara keseluruhannya, Shazila menggunakan kedudukan bagi kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga sebagai nilai bagi kuartil berkenaan.

Rumusan

Konsepsi Shazila tentang ogif dirumuskan berdasarkan tingkah laku lisan dan bukan lisan beliau dalam lima konteks aktiviti, iaitu gambaran mental, perwakilan ogif, makna ogif, pembinaan ogif, dan pentafsiran ogif.

1. Gambaran mental tentang ogif yang dipunyai oleh Shazila melibatkan lima bentuk, iaitu bentuk perkataan, bentuk graf, bentuk jadual, bentuk rajah, dan bentuk kegunaan.
2. Shazila menyebut secara lisan beberapa perkataan seperti “graf yang mempunyai lengkungan bermula daripada sifar, mengandungi titik, tajuk yang berkait dengan label pada kedua paksi, paksi x diwakili oleh bilangan murid, paksi y diwakili oleh bilangan lompatan”. Tambahnya, “bentuk ogif adalah serata, bengkok sedikit, tidak lurus, dan boleh disambung ke bawah”. Seterusnya, beliau menyatakan ogif “mengandungi graf, jadual, kekerapan terkumpul, titik, garisan yang bengkok seperti huruf S , dan mod”.
3. Shazila melakarkan graf yang mempunyai lengkungan berbentuk seperti huruf S , paksi x dilabel dengan perkataan “bilangan murid”, paksi y dengan “bilangan lompatan”, dan tajuk yang ditulis di bahagian tengah sebelah atas graf. Menurutnya, tajuk graf ogif adalah berkait dengan perkataan yang dilabel pada kedua paksi. Nampaknya, gambaran mentalnya tentang ogif dalam bentuk graf adalah paling dominan sebab beliau sentiasa menggunakan isyarat tangan berbentuk seperti huruf S dan melakar graf berbentuk seperti huruf S apabila memberi gambaran mental tentang ogif. Shazila melakar poligon kekerapan untuk menyatakan perbezaan antara ogif dengan graf lain.
4. Shazila membentuk rajah histogram untuk menyatakan perbezaan antara ogif dengan graf lain.
5. Shazila membentuk jadual kekerapan terkumpul yang mengandungi tiga lajur, iaitu “bilangan lompatan”, “bilangan pelajar” dan kekerapan

terkumpul apabila diminta memberi gambaran mental tentang perkara yang berkaitan dengan ogif. Di dalam setiap lajur bagi jadual tersebut mengandungi beberapa nombor.

6. Shazila memberi gambaran mental tentang ogif dalam bentuk kegunaan dengan menggunakan beberapa contoh data yang melibatkan kegunaan seharian seperti “bilangan murid” dan “bilangan permainan” serta “bilangan murid” dan “bilangan lompatan”. Seterusnya, beliau memberi gambaran mental tentang ogif dengan menggunakan beberapa perkara yang membabitkan statistik seperti kekerapan terkumpul, mod, dan sempadan atas.
7. Shazila mewakili ogif dengan menggunakan graf dan jadual. Beliau melukis satu graf yang mengandungi himpunan titik bermula daripada asalan. Titik itu disambung secara bebas untuk mendapatkan lengkungan yang bengkok sedikit berbentuk seperti huruf *S*. Tambahnya, sempadan atas digunakan untuk mewakili paksi x dan kekerapan terkumpul untuk paksi y . Beliau juga mewakili ogif dengan dua jenis jadual. Pertama, satu jadual kekerapan tanpa selang kelas yang di dalamnya ada tiga lajur yang mengandungi lajur untuk x , kekerapan dan kekerapan terkumpul. Jadual tersebut mengandungi himpunan nombor. Jadual yang kedua adalah jadual kekerapan dengan selang kelas. Jadual kekerapan dengan selang kelas ini mengandungi selang kelas yang mana had atasnya diulangi sebagai had bawah selang kelas berikutnya. Beliau menggunakan had atas sebagai sempadan atas. Menurutnya, jadual tersebut boleh mewakili ogif sebab data dalam jadual tersebut menentukan bentuk ogif.

8. Shazila memberikan dua contoh bagi perwakilan tidak berbentuk ogif, iaitu histogram dan poligon kekerapan.
9. Shazila menggunakan tiga cara untuk membezakan sama ada suatu itu adalah perwakilan ogif atau tidak. Pertama, beliau menggunakan bentuk suatu graf. Menurutnya, untuk mewakilkan ogif, graf yang mengandungi himpunan titik yang bermula daripada asalan, lengkungan yang berbentuk seperti huruf *S* dan tidak tertutup digunakan. Kedua, untuk mewakilkan ogif, paksi *x* mewakili sempadan atas dan paksi *y* mewakili kekerapan terkumpul. Ketiga, cara yang digunakan untuk menentukan mod. Menurutnya, untuk menentukan mod bagi ogif, beliau menandakan satu titik di atas paksi *x*, membuat garisan menegak ke atas menyentuh lengkungan, kemudian membuat garisan mendatar sehingga menyentuh satu titik di atas paksi *y*. Beliau menggunakan titik pada paksi *y* itu sebagai mod untuk graf ogif.
10. Shazila menyatakan bahawa benda asas untuk menghasilkan ogif adalah data dalam satu jadual kekerapan. Beliau menggunakan contoh sesuatu data dalam jadual kekerapan dengan selang kelas untuk nilai *x* dan kekerapan untuk nilai *y*.
11. Shazila menjelaskan bahawa proses yang dilakukan untuk menghasilkan ogif adalah mengira sempadan atas dan kekerapan terkumpul. Beliau mengira kekerapan terkumpul dengan menambahkan sesuatu kekerapan dengan kekerapan sebelumnya. Beliau menyatakan sempadan atas didapati dengan mengambil had atas bagi kelas berkenaan, tetapi dalam tindakannya, beliau mengira sempadan atas dengan menambahkan 0.5 kepada had atas kelas berkenaan. Proses seterusnya adalah melukis dan

melabel paksi x dan paksi y . Kemudian, dengan menggunakan pasangan koordinat had atas untuk mewakili paksi x dan kekerapan terkumpul mewakili paksi y , beliau memplotkan titik berkenaan dengan memulakan dengan asalan walau pun titik asalan tidak terdapat dalam jadual kekerapannya. Akhir sekali, beliau menyambungkan semua titik secara bebas. Beliau tidak mempunyai gambar yang lain untuk ogif.

12. Pandangan Shazila tentang aspek benda asas untuk menghasilkan ogif adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab beliau menyatakan data terkumpul digunakan untuk menghasilkan ogif.
13. Pandangan Shazila tentang perkara yang mewakili paksi x dan y adalah sering berbeza. Dalam konteks gambaran mental, pada peringkat permulaan, beliau menyatakan paksi y mewakili bilangan lompatan dan paksi x mewakili bilangan murid, kemudian paksi y mewakili kekerapan terkumpul dan paksi x mewakili bilangan pelajar, dan akhir sekali, paksi x mewakili sempadan atas. Dalam konteks makna ogif dari aspek proses pula, beliau menyatakan had atas digunakan untuk mewakili paksi x dan kekerapan terkumpul untuk paksi y .
14. Shazila memilih untuk memulakan pembinaan ogif dengan data terkumpul kerana jadual telah disediakan. Dalam pembinaan ogif dengan menggunakan data terkumpul, beliau melaksanakan enam langkah, iaitu membentuk jadual kekerapan terkumpul. Pada mulanya, beliau mengira sempadan atas dengan menggunakan rumus “(had atas baris berkenaan + had bawah baris berikutnya)/ 2”. Langkah kedua adalah mengira kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan kelas berkenaan dengan kekerapan bagi kelas sebelumnya. Langkah ketiga adalah menggunakan

sempadan atas untuk mewakili paksi mendatar dan kekerapan terkumpul untuk mewakili paksi menegak. Langkah keempat adalah menggunakan skala pada paksi x dan paksi y dengan kaedah anggaran. Langkah kelima adalah menandakan titik di atas kertas graf dengan menggunakan pasangan koordinat sempadan atas, kekerapan terkumpul. Beliau menggunakan tanda pangkah kecil untuk menandakan titik. Shazila menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan kedudukan bagi koordinat y yang tiada dilabel pada paksi menegak. Langkah yang akhir adalah menyambung semua titik secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris. Beliau tidak menulis tajuk untuk graf ogif.

15. Dalam pembinaan ogif dengan menggunakan data tak terkumpul, beliau melaksanakan tujuh langkah. Pada mulanya, Shazila menentukan data yang paling kecil dan paling besar. Seterusnya, beliau melaksanakan langkah berikut, iaitu membentuk jadual kekerapan menggunakan selang kelas. Beliau menggunakan selang kelas 150-155, 156-160, dan seterusnya, dengan kaedah anggaran dan membentuk lapan kelas. Langkah yang kedua adalah mengira kekerapan bagi data itu dan mengira jumlah kekerapan untuk memastikan sama ada jumlah itu sama dengan bilangan semua data yang diberi dalam soalan. Langkah ketiga adalah mengira sempadan atas dengan menggunakan rumus “(had atas selang kelas berkenaan + had bawah selang kelas berikutnya)/2”. Langkah yang keempat adalah mengira kekerapan terkumpul dengan menambahkan kekerapan dengan kekerapan dalam selang kelas sebelumnya. Langkah yang kelima adalah menggunakan sempadan atas untuk mewakili paksi x dan kekerapan terkumpul untuk mewakili paksi y dan menggunakan kaedah anggaran

untuk memilih skala yang sesuai bagi kedua paksi. Langkah yang keenam adalah menggunakan tanda pangkah kecil untuk menandakan titik di atas kertas graf dengan menggunakan pasangan koordinat sempadan atas, kekerapan terkumpul. Langkah yang akhir adalah menyambungkan titik secara bebas bermula dengan asalan walau pun pada mulanya titik itu tidak ditandakan. Beliau tidak menggunakan tajuk untuk kedua graf ogif.

16. Shazila boleh memperoleh maklumat tentang perkara yang mewakili paksi x dan paksi y bagi kedua-dua jenis graf ogif. Bagi kedua-dua jenis graf ogif, beliau menunjukkan pandangan yang sama tentang maklumat yang boleh diperoleh daripada graf ogif berkenaan. Pada mulanya, beliau tidak boleh mengeluarkan maklumat untuk kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga, tetapi apabila ditanya sama ada beliau boleh memperolehnya, beliau mampu memberi maklumat tentang rumus bagi kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga.
17. Shazila mengira kuartil pertama dengan menggunakan rumus " $(n+1)/4$ ", kuartil kedua dengan rumus " $(n+1)/2$ ", dan kuartil ketiga dengan rumus " $3(n+1)/4$ ". Bagi ketiga-tiga rumus, nilai n diperoleh dengan menggunakan nilai kekerapan terkumpul paling tinggi. Pada umumnya, Shazila mengira kuartil pertama, kuartil kedua dan kuartil ketiga dengan menggunakan rumus masing-masing tanpa mengambil kira bahawa maklumat yang diperoleh itu sebenarnya adalah kedudukan untuk menentukan kuartil pertama, kuartil kedua dan kuartil ketiga.
18. Shazila mengira sesuatu titik tengah dengan menambah sempadan bawah dengan sempadan atas kemudian, dibahagi dengan dua.
19. Shazila menganggap mod sebagai kekerapan paling tinggi.

Husin

Husin ialah seorang pelajar Semester Dua yang berumur 18 tahun 9 bulan semasa temu duga ini dijalankan. Pensyarah matematik beliau menyifatkan Husin sebagai seorang pelajar yang rajin dan sederhana. Menurut Husin, matematik adalah antara mata pelajaran yang paling digemari di samping Fizik dan Pengurusan. Beliau menganggap matematik penting dan boleh membantu beliau menguruskan kehidupan seharian. Husin mengaitkan matematik dengan nombor, pengiraan dan penggunaan rumus dalam menyelesaikan masalah. Pada pendapat beliau, matematik adalah satu mata pelajaran yang sukar dan memerlukan banyak latihan. Beliau belajar matematik dengan menghadiri kuliah di dalam kelas, berbincang dengan rakan-rakan, dan membuat latihan yang diberi oleh guru dan latihan tambahan yang dilakukan sendiri. Beliau berpendapat bahawa mengingati rumus adalah penting. Antara tajuk yang telah dipelajari, beliau menganggap persamaan linear dengan statistik sebagai mudah dan menyifatkan algebra sebagai sukar untuk difahami.

Gambaran mental. Gambaran mental Husin tentang ogif melibatkan empat bentuk, iaitu bentuk perkataan, bentuk graf, bentuk jadual, dan bentuk kegunaan. Bentuk perkataan membabitkan penggunaan perkataan, ungkapan atau ayat; bentuk graf membabitkan penggunaan graf yang dilakar; bentuk jadual membabitkan penggunaan jadual yang dibentuk; dan bentuk kegunaan pula membabitkan penggunaan perkara dalam kehidupan seharian atau isu semasa yang berkaitan dengan ogif.

Bentuk perkataan. Husin menyebut beberapa perkataan seperti “graf kekerapan terkumpul”, “graf yang mempunyai lengkung”, “bukan garis lurus”, “garisan yang pada awalnya sama, tetapi kemudian boleh berubah mengikut nilai pada paksi x dan paksi y ”, “graf yang boleh keluk pada bila-bila masa”, dan “fleksibel” apabila

beliau diminta untuk memberi gambaran mental tentang ogif. Beliau menjeaskan bahawa “bentuk graf ogif adalah fleksibel, iaitu boleh melengkuk pada bila-bila masa, tetapi bentuk graf lain adalah tetap”. Menurutnya, “maksud tetap adalah sama ada menaik sahaja atau pun menurun sahaja”. Apabila diminta menyatakan pengertian sebenar beliau tentang ogif, beliau menjelaskan bahawa “ogif sangat berkait rapat dengan ekonomi atau sesuatu perkara yang berubah-ubah”. Nampaknya, gambaran mental beliau tentang ogif dalam bentuk perkataan bertumpu kepada bentuk graf yang berubah-ubah.

Bentuk graf. Husin membuat dua lakaran apabila diminta untuk memberi gambaran mental tentang ogif. Lakaran yang pertama dan kedua kelihatan sama sahaja, iaitu satu bentuk graf yang mengandungi lengkungan yang bermula daripada asalan dan berbentuk seperti huruf *S* dengan paksi menegak dilabel dengan huruf *y* dan paksi mendatar dengan huruf *x*. Nampaknya, gambaran mental beliau tentang ogif dalam bentuk graf bertumpu kepada graf berbentuk seperti huruf *S* yang bermula daripada asalan. Seterusnya, Husin melakarkan graf berbentuk seperti huruf *S* yang bermula daripada asalan dan satu garis lurus, kemudian beliau menyebut tentang histogram apabila diminta menyatakan perbezaan di antara ogif dengan graf lain.

Pandangan Husin tentang bentuk ogif adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab dalam kedua konteks beliau melakar graf yang mengandungi lengkungan yang disambung secara bebas bermula daripada asalan dan berbentuk seperti huruf *S* dengan paksi menegak dilabel dengan huruf *y* dan paksi mendatar dengan huruf *x*.

Bentuk jadual. Husin menyebut perkataan “data” apabila memberi gambaran bagi perkara atau benda yang berkaitan dengan ogif. Apabila ditanya apa yang difikirkannya apabila beliau menyebut perkataan “data”, beliau membentuk satu

jadual yang mengandungi empat lajur. Lajur pertama dilabel dengan perkataan populasi, lajur seterusnya dengan huruf *M*, *C*, dan *I*. Setiap lajur ditulis dengan beberapa nombor. Jadual ini kelihatan seperti jadual kekerapan yang mengandungi perkara berkenaan penduduk mengikut kaum dan bilangan mereka. Kemungkinan dalam hal ini, huruf *M* mewakili kaum Melayu, huruf *C* mewakili kaum Cina, dan huruf *I* mewakili kaum India. Beliau menyatakan data tersebut boleh digunakan untuk membentuk ogif. Nampaknya, gambaran mentalnya tentang ogif dalam bentuk jadual bertumpu kepada benda asas yang menghasilkan ogif, iaitu data terkumpul dalam bentuk jadual kekerapan.

Pandangan Husin tentang aspek benda asas untuk menghasilkan ogif adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab dalam kedua konteks beliau menyatakan data digunakan untuk membentuk ogif. Dalam kedua konteks beliau memberi contoh data dalam bentuk data terkumpul. Dalam konteks gambaran mental, beliau membentuk jadual kekerapan yang mengandungi perkara berkenaan penduduk dan bilangan mereka mengikut kaum, manakala dalam konteks makna ogif dalam aspek benda asas pula, beliau membentuk jadual kekerapan yang mengandungi perkara berkaitan dengan jenis kenderaan dan bilangannya masing-masing.

Bentuk kegunaan. Apabila Husin diminta untuk memberi gambaran mentalnya tentang perkataan lain yang berkaitan dengan ogif, beliau menyebut beberapa perkataan seperti “bursa saham”, “keputusan peperiksaan pelajar di kolej”, “keluk” dan “berubah-ubah”. Beliau menjelaskan bahawa ogif adalah berkaitan dengan bursa saham sebab bursa saham melibatkan jual beli yang sentiasa berubah-ubah, iaitu menaik dan menurun. Menurutnya, bursa saham berkaitan dengan perubahan harga mata wang. Beliau memberi contoh perubahan harga mata wang Malaysia dan negara Cina, dan memberi gambaran mentalnya tentang ogif dalam

bentuk kegunaan dengan melakar satu graf yang mempunyai dua lengkungan, iaitu satu menaik kemudian mendatar dan yang satu lagi menaik kemudian menurun. Beliau menyatakan “bursa saham adalah berkaitan dengan ogif sebab graf tentang bursa saham mudah untuk ditafsirkan kepada maklumat”.

Husin menjelaskan keputusan peperiksaan pelajar di kolej adalah berkaitan dengan ogif sebab keputusan peperiksaan pelajar di kolej adalah sentiasa berubah-ubah. Beliau menyatakan “keluk” berkait dengan ogif sebab “keluk” itu bermaksud “satu garisan yang tidak tetap dan sentiasa berubah-ubah mengikut kadaran”. Seterusnya, beliau melakarkan satu graf yang mempunyai lengkungan yang disambung secara bebas bermula daripada asalan dan berbentuk seperti huruf S apabila diminta menjelaskan maksud perkataan “keluk”. Menurutnya, perkataan “keluk” dalam bahasa Inggeris sentiasa mengingatkannya tentang perkataan “keluk”. Perkataan “berubah-ubah” dan “graf yang fleksibel” adalah gambaran mentalnya tentang ogif yang paling dominan.

Apabila Husin diminta untuk memberi gambaran mentalnya tentang perkara yang berkaitan dengan ogif, beliau menyebut perkataan “analisis”. Beliau menjelaskan bahawa analisis adalah berkaitan dengan data sebab analisis dibuat ke atas data dalam sesuatu jadual dan daripada data tersebut boleh ditafsirkan bilangan orang yang terlibat dalam kajian. Menurutnya, “data membentuk ogif dan garisan atau lengkungan ogif dibentuk menggunakan satu data”. Secara keseluruhannya, beliau menyatakan “data mengandungi benda dengan kekerapan dan analisis dibuat terhadap data untuk menghasilkan ogif”.

Husin menyebut perkataan statistik apabila diminta untuk memberi gambaran mentalnya tentang perkara yang berkaitan dengan ogif. Beliau menganggap statistik sebagai satu laporan tahunan atau pun bulanan. Seterusnya, beliau menulis beberapa

perkataan sebagai definisi statistik apabila ditanya perkaitan di antara statistik dengan ogif. Menurutnya, statistik mengandungi dua perkara yang digunakan untuk mewakili paksi y dan paksi x di atas graf ogif. Beliau memberi dua contoh perkara, iaitu penduduk sesuatu tempat mengikut bahasa dan bilangannya.

Husin menyebut beberapa perkara yang berkaitan dengan ekonomi dan sosial negara apabila diminta untuk memberi gambaran mentalnya tentang perkara yang berkaitan dengan ogif. Perkara tersebut adalah berkait dengan kehidupan seharian seperti ekonomi, kelahiran, pengangguran, masalah sosial, kemasukan buruh asing, dan kesihatan. Beliau menjelaskan bahawa “ekonomi berkaitan dengan ogif sebab keadaannya yang tidak tetap”. Seterusnya, beliau memberi contoh keadaan pasaran mata wang, jualan kereta nasional, dan import dan eksport bahan mentah negara sebab beliau mengaitkan perkara tersebut dengan keadaan ekonomi negara. Menurutnya, apabila keadaan ekonomi negara baik, maka akan berlaku peningkatan kepada pasaran mata wang, jualan kereta nasional, dan import dan eksport bahan mentah, manakala apabila ekonomi negara merosot pula, maka akan berlaku pengurangan permintaan ke atas perkara berkenaan. Beliau menjelaskan bahawa “perubahan keadaan ekonomi yang meningkat dan menurun boleh digambarkan dengan menggunakan graf yang serupa bentuknya dengan ogif”.

Husin menjelaskan perubahan bilangan kelahiran bayi yang meningkat dan menurun dan kadar pengangguran bagi sesebuah syarikat adalah berkaitan dengan ogif sebab kedua-dua perkara tersebut boleh digambarkan dengan graf yang serupa bentuknya dengan ogif.

Husin menjelaskan masalah sosial di kalangan orang dewasa dan remaja, kadar kemasukan buruh asing, dan kesihatan adalah berkaitan dengan ogif. Menurutnya, kadar kemasukan buruh asing ke negara ini dan bilangan pesakit di dalam sesebuah

hospital adalah sentiasa berubah-ubah dan data tersebut boleh digunakan untuk membentuk ogif. Nampaknya, gambaran mentalnya tentang ogif dalam bentuk kegunaan adalah bertumpu kepada perkara yang berkaitan dengan kehidupan sehariannya sebagai seorang pelajar yang peka terhadap situasi sosial dan ekonomi negara.

Secara keseluruhannya, Husin menyatakan semua perkara yang disebutkan adalah berkaitan dengan ogif sebab kadar perubahan yang berlaku ke atas perkara tersebut boleh digambarkan dengan graf berbentuk seperti ogif.

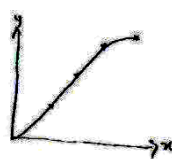
Pandangan Husin tentang benda untuk menghasilkan ogif adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab dalam kedua konteks beliau menyatakan paksi x dan paksi y di atas graf ogif mewakili data dalam jadual kekerapan dan titik ditandakan untuk membentuk lengkungan seperti huruf S bermula daripada asalan. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM26 dan MG27.

Petikan GM26

P: Apakah yang dimaksudkan dengan analisis?

S: (Berfikir). Contohnya daripada data itu (menunjukkan data dalam jadual yang telah dibentuknya seperti di bawah)...orang boleh tafsirkan berapa bilangannya...daripada graf ogif ini (menunjukkan graf ogif yang telah dilakar seperti di bawah)...boleh tafsirkan sama sahaja.

P- was	m	c	i
B	10	9	5



- P: Adakah awak maksudkan, daripada data awak boleh bentuk ogif?
- S: Ya.
- P: Adakah gambaran untuk analisis selain daripada apa yang awak sudah katakan?
- S: (Berfikir) samalah... graf.
- P: Mengapa awak kata data berkait dengan ogif?
- S: (Berfikir). Sebab untuk buat ogif ini, kita mesti ada data. Daripada data ini yang akan membentuk garisan ogif itu (menunjukkan lengkungan pada graf ogifnya).

Petikan MG27

- P: Sekiranya awak sudah dapat data, dan awak sudah tentukan dua faktor itu, apakah proses yang seterusnya awak perlu buat untuk menghasilkan ogif? Bila data itu sudah dapat, adakah awak akan guna terus atau awak perlu lakukan sesuatu dengan data itu terlebih dahulu? Apakah yang awak perlu buat kepada data itu sebelum awak bina ogif?
- S: (Berfikir agak lama). Boleh guna terus.

Dalam kedua Petikan GM26 dan MG27, Husin menjelaskan bahawa dua perkara dalam data yang diperoleh daripada jadual kekerapan digunakan terus untuk paksi x dan paksi y di atas graf ogif. Kemungkinan dalam hal ini, beliau fokus kepada bentuk graf ogif, iaitu lengkungan yang disambung secara bebas berbentuk seperti huruf S bermula daripada asalan. Nampaknya, beliau tidak mengambil kira bentuk graf yang terhasil sekiranya data dalam jadual itu digunakan terus untuk menandakan titik.

Perwakilan Ogif. Husin menyatakan bahawa data statistik boleh diwakilkan dengan menggunakan beberapa cara, iaitu ogif, poligon kekerapan, garis lurus, histogram, carta bar, selinder, kon, dan carta pai.

Perwakilan ogif. Husin mempunyai satu perwakilan sahaja untuk ogif, iaitu dalam bentuk graf. Beliau mewakilkan ogif dengan satu graf yang disambung secara bebas berbentuk seperti huruf *S* bermula daripada asalan dengan paksi x dan paksi y .

Husin menjelaskan cara mengenali ogif adalah “berdasarkan garisannya yang mempunyai keluk, jadual yang diberi, menggunakan sempadan atas yang diperoleh daripada markah untuk mewakili paksi x , dan tajuk yang diberi oleh graf”. Beliau menambah tajuk untuk graf ogif mengandungi perkataan “ogif”. Beliau menyatakan “ogif adalah graf yang mengandungi garisan yang fleksibel dan semua titik sambung dengan keluk”, apabila diminta mentakrifkan ogif.

Perwakilan tidak berbentuk ogif. Husin menggunakan perwakilan tidak berbentuk ogif dalam bentuk poligon kekerapan, garis lurus, histogram, carta bar, selinder, kon, dan carta pai. Beliau menjelaskan “bentuk gambar rajah tersebut adalah tidak sama dengan ogif sebab ogif berbentuk lengkungan yang fleksibel dan berkeluk bermula daripada asalan, manakala semua gambar rajah itu mempunyai segi dan sudut”.

Penentuan perwakilan ogif. Apabila Husin diberi empat keping kad, iaitu Kad A (mengandungi rajah histogram), Kad B (mengandungi graf poligon kekerapan), Kad C (mengandungi graf ogif), dan Kad D (mengandungi graf yang berbentuk seperti huruf *S* tetapi tidak bermula daripada asalan) dan beliau diminta menyatakan sama ada graf atau rajah dalam kad tersebut boleh menjadi perwakilan ogif atau pun tidak, beliau menyatakan graf dalam Kad C sahaja merupakan perwakilan ogif.

Husin menjelaskan bahawa beliau menggunakan dua cara untuk mengenali perwakilan ogif dengan perwakilan tidak berbentuk ogif. Menurutnya, “perwakilan ogif adalah satu bentuk graf yang mengandungi dua paksi, himpunan titik, berbentuk lengkungan yang fleksibel serta berkeluk, bermula daripada asalan, dan tidak tertutup”. Seterusnya, beliau menyatakan paksi x diwakili oleh sempadan atas dan paksi y oleh kekerapan terkumpul di atas graf ogif.

Makna Ogif. Dalam memberi makna tentang ogif, Husin menyatakan benda asas untuk menghasilkan ogif, proses yang dilakukan kepada benda asas tersebut, dan produk yang dihasilkan setelah semua proses dilakukan terhadap benda asas untuk ogif.

Benda asas. Husin menjelaskan bahawa “ogif boleh ditafsirkan dengan nilai atau harga sesuatu benda dan bertumpu kepada pengiraan”. Tambahnya, “ogif membolehkan seseorang mengetahui bilangan sesuatu benda atau nilai sesuatu benda yang terkumpul bagi sesuatu perkara yang kerap berlaku”.

Maklumat. Husin menjelaskan benda asas untuk menghasilkan ogif adalah maklumat, pernyataan asas atau masalah. Beliau memberi beberapa contoh maklumat seperti bilangan penduduk, kaum sesebuah negara, jantina, ekonomi, dan kadar jenayah. Seterusnya, beliau menyatakan benda asas lain adalah sampel dan mentakrifkan sampel sebagai “bilangan tertentu daripada populasi yang hendak dibuat kajian”. Menurutnya, dua faktor digunakan untuk menghasilkan ogif. Beliau memberi contoh dua faktor tersebut, iaitu buruh kasar dan gaji mereka. Kemungkinan dalam hal ini, beliau mempunyai pengertian bahawa maklumat adalah dalam bentuk data tak terkumpul sebab beliau memberi pendapatnya tanpa membentuk jadual.

Data terkumpul. Husin menjelaskan benda asas lain yang digunakan untuk menghasilkan ogif adalah data. Beliau menggunakan dua jenis data, iaitu dalam bentuk

angka dan perkataan. Menurutnya, contoh bagi angka adalah bilangan dan contoh bagi data dalam bentuk perkataan adalah alasan. Beliau memberi contoh bilangan penduduk Malaysia mengikut kaum, jantina, dan agama. Untuk memberi contoh data dalam bentuk berangka, beliau membentuk satu jadual kekerapan yang mempunyai dua lajur mengandungi himpunan perkataan dan nombor. Lajur yang pertama dilabelnya dengan perkataan “barangan” dan mengandungi perkataan kereta dan motor. Lajur yang kedua dilabelnya dengan perkataan “bilangan pengeluaran” dan mengandungi himpunan nombor.

Proses. Husin menjelaskan bahawa tiga proses dilakukan kepada benda asas untuk menghasilkan ogif, iaitu menentukan kata kunci, menandakan titik, dan menyambungkan semua titik secara bebas.

Penentuan kata kunci. Husin menjelaskan bahawa proses yang dilakukan kepada pernyataan asas adalah menentukan kata kunci untuk dua faktor bagi masalah yang dikaji. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MG28.

Petikan MG28

P: Apa yang awak perlu buat kepada data dalam jadual itu untuk menghasilkan ogif? (Menunjukkan kepada jadual yang dilukis oleh peserta kajian).

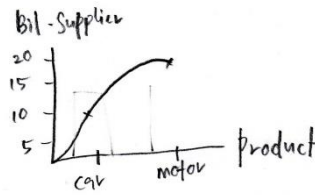
S: Kita kena tentukan mana paksi y dan paksi x .

P: Dalam contoh awak itu, yang mana paksi y dan paksi x ?

S: Paksi y ialah bilangan dan paksi x ialah produk.

P: Bagaimana awak hasilkan ogif daripada data itu?

S: (Menggunakan data dalam jadual dan terus melakarkan ogif di atas kertas seperti di bawah).



P: Adakah awak guna terus data dari jadual itu untuk menghasilkan ogif?
(menunjukkan kepada lakaran ogif oleh peserta kajian).

S: Ya.

Dalam Petikan MG28, Husin menjelaskan bahawa dua faktor dalam data dikenal pasti untuk digunakan dalam graf ogif. Menurutnya, dua faktor itu digunakan untuk mewakili paksi x dan paksi y di atas graf ogif. Beliau memberi contoh masalah kadar kemalangan di jalan raya. Tambahnya, dua faktor bagi masalah tersebut adalah “jenis kenderaan” dan “jenis jalan” kemudian, beliau mengubah faktor itu kepada “bilangan kemalangan jalanraya” dan “jenis kenderaan”. Beliau menyatakan “bilangan kemalangan jalanraya” digunakan untuk mewakili paksi y dan “jenis kenderaan” untuk paksi x . Menurutnya, data dalam jadual itu akan digunakan terus selepas faktor yang digunakan untuk paksi x dan paksi y ditentukan. Beliau menghuraikan ogif adalah graf kekerapan terkumpul.

Titik. Husin menjelaskan beliau menggunakan terus data di dalam jadual untuk menandakan titik di atas graf ogifnya dan membentuk satu lengkungan berbentuk seperti huruf S bermula daripada asalan. Menurutnya, “lengkungan bagi ogif bermula daripada asalan dan mempunyai lengkok yang menaik dan akhirnya menurun sedikit”.

Pada umumnya, Husin fokus kepada bentuk ogif sebagai satu lengkungan yang disambung secara bebas seperti huruf S bermula daripada asalan. Walau pun beliau menggunakan kekerapan dan bukan kekerapan terkumpul untuk mewakili paksi y ,

beliau menggunakan idea tentang bentuk ogif untuk menyambungkan semua titik tanpa mengambil kira bentuk graf yang sebenar.

Produk. Husin menjelaskan produk yang dihasilkan setelah semua proses dilakukan kepada benda asas untuk ogif dengan melakar graf berbentuk seperti huruf S yang disambung secara bebas bermula daripada asalan. Beliau menghuraikan lakarannya itu dengan menyatakan “ogif adalah graf kekerapan terkumpul”.

Pembinaan ogif. Dalam kajian ini, aktiviti pembinaan ogif melibatkan dua jenis data, iaitu data tak terkumpul dan data terkumpul. Husin memilih untuk memulakan aktiviti pembinaan ogif berdasarkan data terkumpul. Menurutnya, membina ogif berdasarkan data terkumpul adalah lebih mudah sebab semua data telah disusun dalam satu jadual.

Data terkumpul. Bagi aktiviti pembinaan ogif dengan data terkumpul, Husin melaksanakan empat langkah, iaitu:

- (a) mengira titik tengah dengan cara menambahkan had bawah dan had atas, kemudian dibahagi dengan dua;
- (b) menggunakan kaedah anggaran bagi memilih skala untuk paksi x dan paksi y ;
- (c) menggunakan pasangan koordinat x untuk mewakili titik tengah dan koordinat y untuk mewakili kekerapan bagi menandakan titik; dan
- (d) menyambung semua titik secara bebas.

Husin tidak menulis tajuk untuk graf ogif. tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan BG29.

Petikan BG29

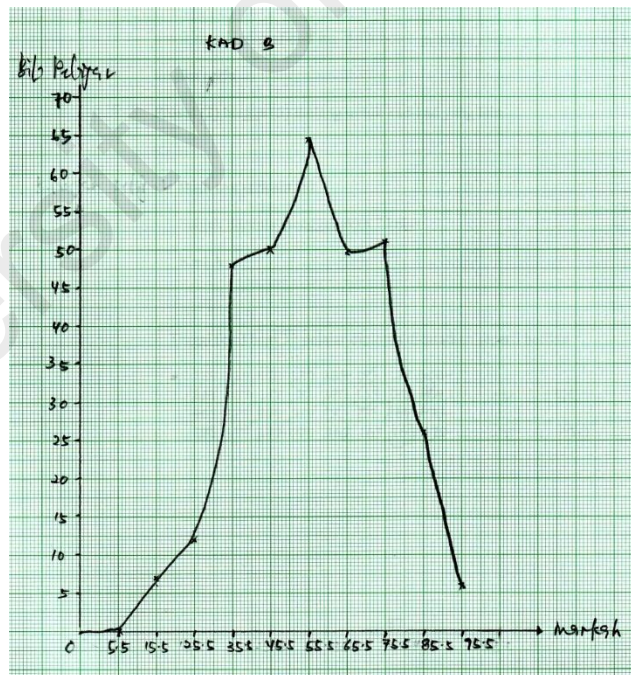
P: Selepas tentukan skala, seterusnya awak buat apa?

S: Kemudian kita guna titik tengah bagi markah untuk paksi x dan bilangan pelajar untuk paksi y , untuk menandakan titik (peserta kajian menandakan titik di atas kertas graf).

P: Adakah awak guna terus bilangan pelajar dari jadual itu untuk koordinat y ?

S: Ya (peserta kajian menandakan titik di atas kertas graf seperti dalam garf di bawah).

Saya hendak sambung semua titik ini untuk mendapatkan graf ogif (peserta kajian menyambungkan semua titik secara bebas).



P: Adakah awak sudah selesai?

S: Ya.

Dalam Petikan BG29, Husin menggunakan pasangan koordinat x mewakili titik tengah dan koordinat y mewakili “bilangan pelajar” untuk menandakan semua titik di atas kertas graf. Seterusnya, beliau menyambung semua titik itu secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris. Husin tidak menulis tajuk untuk graf ogif.

Data tak terkumpul. Bagi aktiviti pembinaan ogif dengan data tak terkumpul, Husin melaksanakan tujuh langkah, iaitu membentuk jadual kekerapan mengandungi selang kelas; mengira saiz selang kelas dengan membahagikan jumlah kekerapan dengan bilangan kelas yang ditentukan dalam soalan. Beliau dengan sengaja menggunakan selang kelas pertama dengan saiz selang kelas yang tidak sama dengan saiz selang kelas yang lain supaya data yang paling kecil boleh digunakan. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan BG30.

Petikan BG30

P: Bagaimana awak bentuk selang kelas?

S: Kena kira bilangan orang untuk ketinggian antara 155 hingga 158 (peserta kajian meneliti data dan memangkah data yang bertulis 155 hingga 158 kemudian menulis bilangan itu ke dalam kelas yang pertama. Peserta kajian menggunakan kaedah yang sama bagi semua data untuk mengisi kekerapan semua kelas. Beliau menulis nombor itu di dalam jadual seperti di bawah).

Tinggi	Bil. Pelajar
155-158	1
158-161	1 1
161-164	1
164-167	5
167-170	8 8
173-176	7
176-180	
Σ	Σ

Boleh saya buat yang baru sebab saya tersalah nilai? (memadam jadual yang telah dibuatnya).

P: Apakah nilai yang salah itu?

S: Nilai tertinggi ialah satu ratus sembilan puluh (peserta kajian membina jadual yang baru. Untuk mendapat kelas yang pertama, peserta kajian mengira dengan jari untuk mendapat saiz selang kelasnya yang baharu). Saya nak guna 5 sebagai nilai ketinggian (peserta kajian maksudkan saiz selang kelas bersamaan dengan 5).

P: Kenapa awak nak guna 5?

S: Nak dapat 7 kelas.

P: Apa perkataan lain untuk nilai ketinggian, bila awak kata 5 sebagai nilai ketinggian?

S: (Berfikir). Anggaran untuk nilai ketinggian (peserta kajian menggunakan perkataan “anggaran nilai ketinggian” untuk saiz selang kelas).

P: Seterusnya awak buat apa?

S: Kita kena kira (menulis semua selang kelas dalam jadual seperti di bawah dengan selang kelas yang pertama adalah 155-160, selang kelas yang kedua adalah 161-166, dan seterusnya).

Midpoint	Tinggi	Bil. Pelajar
157.5	155-160	2
163.5	161-166	3
167.5	166-170	11
173.5	171-175	6
177.5	176-180	9
183.5	181-185	0
187.5	186-190	1

$\Sigma = 32$

P: Macam mana awak dapat 5 sebagai “anggaran nilai ketinggian”?

S: Saya anggarkan sahaja (peserta kajian memadam tanda pangkah yang telah dibuat sebelum ini dalam data yang diberi. Seterusnya, beliau mengira bilangan pelajar bagi setiap kelas dan menulisnya di dalam jadual. Beliau menggunakan tanda pangkah bagi data yang telah beliau ambil kira). Selepas ini, kita kena tentukan sama ada bilangan pelajar yang kita dapat sama dengan tiga puluh dua dengan mencari jumlahnya (peserta kajian menambah jumlah bilangan pelajar bagi setiap kelas).

Dalam Petikan BG30, pada peringkat permulaan, Husin menggunakan saiz selang kelas bersamaan dengan 4 dan menggunakan selang kelas 155-158, 159-162, dan seterusnya. Beliau menulis semua selang kelas di dalam lajur yang dilabelkan dengan “tinggi”. Bagi mendapat selang kelas yang pertama, beliau menggunakan jari untuk mengira kekerapan, bermula dengan 155 dan berhenti apabila telah menggunakan empat jari. Kemudian, beliau mengira kekerapan bagi setiap selang kelas dengan memangkah data yang telah beliau ambil kira daripada jadual dalam

soalan yang diberi. Beliau menulis angka bagi kekerapan dalam lajur yang dilabelnya dengan “bilangan pelajar”.

Apabila beliau hampir selesai menulis kekerapan bagi semua kelas, beliau menyedari bahawa beliau terlepas pandang tentang data yang paling tinggi, iaitu 190. Husin menukar jadual itu kepada jadual yang baharu dengan menggunakan saiz selang kelas bersamaan dengan 5. Sehubungan dengan itu, beliau menggunakan selang kelas 155-160, 161-165, 166-170, 171-175, 176-180, 181-185, 186-190. Beliau mengira kekerapan dengan kaedah yang sama seperti sebelumnya. Beliau dengan sengaja mengambil kira 155-160 sebagai selang kelas yang pertama di mana saiz selang kelas yang pertama ini tidak sama dengan saiz selang kelas berikutnya.

Langkah yang seterusnya adalah mengira kekerapan bagi setiap kelas; mengira titik tengah dengan menambah had bawah dan had atas, kemudian dibahagi dengan dua; menggunakan kaedah anggaran bagi memilih skala untuk paksi x dan paksi y . Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan BG31.

Petikan BG31

P: Bagaimana awak dapat jarak di antara tanda-tanda pada paksi ini? (pengkaji merujuk kepada skala yang digunakan untuk paksi x dan paksi y).

S: Agak-agak sahaja untuk tentukan semua nilai (menggunakan titik tengah untuk menandakan titik pada paksi x dan bilangan pelajar untuk paksi y . Seterusnya, peserta kajian menandakan titik dengan menggunakan pasangan koordinat titik tengah dan bilangan pelajar. Akhir sekali, beliau menyambungkan titik-titik itu secara bebas).

Dalam Petikan BG31, Husin melukis paksi x dan melabelnya dengan perkataan “tinggi” dan paksi y dengan “bilangan pelajar”. Beliau menggunakan kaedah anggaran untuk mengira skala bagi kedua-dua paksi x dan y .

Langkah seterusnya adalah menggunakan pasangan koordinat x mewakili titik tengah dan koordinat y mewakili kekerapan untuk menandakan titik; dan menyambung semua titik secara bebas. Beliau tidak menulis tajuk bagi graf ogif.

Secara keseluruhannya, pandangan Husin adalah berbeza tentang perkara untuk mewakili paksi x dan paksi y dan dirumuskan seperti dalam Jadual 3. Berdasarkan Jadual 3, dalam konteks gambaran mental, beliau menggambarkan “kaum” untuk mewakili paksi x dan paksi y diwakili oleh kekerapan, manakala dalam aktiviti perwakilan ogif pula, beliau menyatakan paksi x diwakili oleh sempadan atas dan paksi y oleh kekerapan terkumpul. Dalam aktiviti makna ogif, paksi x diwakili oleh “barangan” dan paksi y oleh kekerapan, manakala dalam aktiviti pembinaan ogif pula, paksi x diwakili oleh titik tengah dan paksi y diwakili oleh kekerapan.

Dalam aktiviti yang membabitkan pentafsiran ogif, Husin menggunakan empat langkah berikut, iaitu:

- (e) memberi maklumat yang boleh ditafsirkan dengan menggunakan ogif tanpa konteks;
- (f) memberi maklumat yang boleh ditafsirkan dengan menggunakan ogif dengan konteks;
- (g) memberi penjelasan tentang maklumat yang dinyatakan; dan
- (h) menjelaskan cara yang digunakan untuk mendapatkan maklumat tersebut.

Jadual 4.3

Perkara yang mewakili paksi x dan paksi y bagi ogif oleh Husin

Jenis Aktiviti	Paksi x	Paksi y
Gambaran mental	“kaum”	Kekerapan
Perwakilan ogif	Sempadan atas	Kekerapan terkumpul
Makna ogif	“Barangan”	Kekerapan
Pembinaan ogif	Titik tengah	Kekerapan

Pentafsiran ogif

Ogif tanpa konteks. Husin boleh memperoleh maklumat asas daripada ogif tanpa konteks. Beliau hanya memperoleh kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga apabila saya bertanya mengenainya.

Maklumat asas. Husin menjelaskan beberapa maklumat asas yang boleh diperoleh olehnya daripada ogif tanpa konteks. Beliau menyatakan berdasarkan graf ogif tanpa konteks itu, beliau mendapati “25 benda berharga RM10.00”. Seterusnya, beliau menyatakan “nilai tertinggi kekerapan terkumpul adalah sebanyak 500” dengan mengambil kira nilai terakhir di atas paksi y. Menurutnya, “kekerapan terkumpul bagi ogif tanpa konteks boleh mewakili pelbagai perkara seperti minit, jam, dan bilangan pekerja”.

Kuartil pertama. Husin boleh mengira kuartil pertama daripada ogif tanpa konteks. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG32.

Petikan TG32

P: Bolehkah kita dapat kuartil pertama daripada graf itu?

S: Kuartil pertama? (Berfikir). Boleh.

P: Boleh awak terangkan, bagaimana awak dapat kuartil pertama daripada graf tersebut?

- S: Kuartil pertama ada rumusnya. Rumusnya ialah " $(n+1)/4$ ". n rujuk kepada kekerapan terkumpul. Kita tengok banyak mana n nya. n nya ada 10. Jadi $10+1$ kemudian bahagi dengan 4. (Mengira dan berfikir). Jawapannya ialah 2.5. Itu untuk pemerhatian pertama kita (berfikir).
- P: Macam mana awak dapat nilai n ?
- S: n ini ialah nilai yang ada pada kekerapan terkumpul. Berapa bilangan yang ada dekat kekerapan terkumpul. Sebab itu dapat $10+1$ dan bahagi dengan 4. Jawapan 2.5. Jadi, 2.5 ini boleh mewakili sebagai RM 20.50.
- P: Macam mana awak dapat RM20.50?
- S: Sebab harganya melibatkan puluhan ringgit. Kalau yang ini 50 mewakili 1, 100 mewakili 2, 150 mewakili 3, jadi yang bawah ini pun sama. RM10 mewakili 1, RM20 mewakili 2. Kita dapat nilai sebanyak 2.5. Jadi 2.5 bersamaan dengan RM20.50. (Befikir). Bukan. 2.5 ini mewakili RM 25.
- P: Maknanya RM25 pada paksi x , awak tarik ke lengkungan terus kepada paksi y . Awak dapat berapa?
- S: (Mengira). Dapat 90. Itu untuk kuartil pertama.

Dalam Petikan TG 32, Husin mengira kuartil pertama dengan menggunakan rumus " $(n + 1)/4$ " dimana $n = 10$. Beliau menyatakan nilai n diperoleh dengan menggunakan bilangan koordinat pada paksi y . Dengan menggunakan rumus itu, pada mulanya beliau menyatakan kuartil pertama adalah 2.5, tetapi dalam tindakannya, beliau mengubah nilai itu kepada kedudukan kuartil pertama, iaitu RM20.50. Seterusnya, beliau menyatakan kedudukan kuartil pertama adalah RM25. Menurutnya, RM 25 digunakan dan bukan RM2.5 sebab "harga" yang tertera di atas graf melibatkan

puluhan ringgit. Dalam tindakannya, beliau menggunakan kedudukan kuartil pertama dengan menandakan RM25 di atas paksi x , membuat garisan menegak sehingga menyentuh lengkungan, membuat garisan mendatar, dan mengunjurkan terus ke satu titik pada paksi y , iaitu 90. Seterusnya, beliau menyatakan kuartil pertama adalah 90. Kemungkinan dalam hal ini, beliau tidak mengambil kira nilai n yang sebenarnya dan dengan sengaja menukar 2.5 kepada RM25. Beliau menyatakan 90 itu sebagai nilai bagi kuartil pertama dan menjelaskan bahawa terdapat satu cara lain untuk mencari nilai kuartil pertama, tetapi beliau tidak dapat memberi rumus tersebut pada ketika itu. Beliau menyatakan “kuartil pertama adalah suku daripada nilai kekerapan terkumpul”.

Kuartil kedua. Husin boleh mengira kuartil kedua daripada ogif tanpa konteks. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG33.

Petikan TG33

P: Bolehkah kita dapatkan kuartil kedua daripada graf itu?

S: Untuk kuartil kedua, kita kena guna rumus “ $(n+1)/2$ ”. Lepas itu, macam n yang diberi tadi ialah 10, jadi $10+1$ bahagi dengan 2, sama dengan 5.5. 5.5 bersamaan dengan RM55.00.

P: Selepas itu awak buat apa?

S: RM55.00 daripada paksi x ini kita panjangkan garisan hingga ke lengkungan, dari lengkungan kita unjurkan ke paksi y . Dapat nilai sebanyak 455.

Dalam Petikan TG33, Husin mengira kuartil kedua dengan menggunakan satu rumus, iaitu “ $(n + 1)/2$ ” di mana “ $n = 10$ ”. Dalam tindakannya, beliau mendapat 5.5, kemudian menukarnya kepada RM55. Menurutnya, beliau menukar 5.5 kepada RM55

sebab nilai yang tertera di atas paksi x melibatkan puluhan ringgit. Seterusnya, dengan menggunakan titik RM55 di atas paksi x , beliau membuat garisan menegak ke atas, menyentuh lengkungan, dan membuat garisan mendatar sehingga menyentuh ke satu titik di paksi y . Beliau menyatakan titik pada paksi y itu adalah nilai untuk kuartil kedua, iaitu 455. Menurutnya, kuartil kedua bersamaan dengan 455. Beliau menyatakan terdapat cara lain untuk mengira kuartil kedua, tetapi beliau tidak boleh mengingat rumus tersebut pada ketika itu. Beliau menghuraikan kuartil kedua sebagai “nilai yang berada ditengah graf dan bersamaan dengan median atau purata”.

Kuartil ketiga. Husin boleh mengira kuartil ketiga daripada ogif tanpa konteks. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG34.

Petikan TG34

P: Bolehkah kita dapat kuartil ketiga daripada graf itu?

S: Boleh. Rumusnya ialah $3(n+1)/4$. (Mengira). Kita dapat nilai sebanyak 8.25. 8.25 bersamaan dengan harga RM82.50. Melebihi daripada nilai yang ada. Jadi kita tidak tahu nilai kuartil ketiga. Nilainya infiniti.

P: Kenapa infiniti?

S: Melebihi daripada graf.

Dalam Petikan TG34, Husin mengira kuartil ketiga dengan menggunakan rumus “[$3(n + 1)$]/4” di mana “ $n = 10$ ”. Dalam tindakannya, beliau mendapat 8.25, kemudian menukarnya kepada RM82.50. Beliau menyatakan 8.25 ditukarkan kepada RM82.50 sebab nilai yang tertera di atas paksi x melibatkan puluhan ringgit. Seterusnya, beliau menyatakan “oleh kerana RM82.50 adalah lebih besar daripada koordinat yang tertera di atas paksi x , maka kuartil ketiga tidak boleh diperoleh dan

nilainya adalah infiniti”. Beliau menyatakan tiada cara lain untuk mengira kuartil ketiga. Menurutnya, kuartil keempat tidak boleh diperoleh daripada graf ogif sebab terdapat tiga kuartil sahaja, iaitu kuartil pertama, kedua, dan ketiga. Beliau menghuraikan kuartil ketiga sebagai “nilai suku terakhir daripada sesuatu graf atau jadual”. Beliau menyatakan tidak boleh mentafsirkan maklumat lain daripada graf ogif tanpa konteks itu.

Ogif dengan konteks. Husin mendapatkan maklumat asas, kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga daripada ogif dengan konteks.

Maklumat asas. Husin menjelaskan terdapat berdasarkan graf ogif dengan konteks itu 30 orang peserta yang terlibat dalam kajian, dan paksi x mewakili bilangan perkataan. Menurutnya, beliau tidak berapa pasti sama ada paksi x mewakili titik tengah atau pun tidak. Beliau menyatakan “terdapat kemungkinan jadual menggunakan selang kelas seperti 1000-1100, sebaliknya 1050 ditandakan sebagai titik tengah di atas paksi x ”. Seterusnya, beliau memberi satu contoh dengan menyatakan “5 peserta tidak semestinya menulis sebanyak 1100 patah perkataan, terdapat kemungkinan beliau menulis kurang sedikit daripada 1100 patah perkataan”.

Kuartil pertama. Husin tidak mempunyai maklumat lain seperti kuartil pertama, kedua dan ketiga sehingga saya menyoalnya. Pada peringkat permulaan, beliau menggunakan rumus “ $(n + 1)/4$ ” dimana “ $n = 6$ ” untuk mengira kuartil pertama. Kemudian, beliau menukar nilai n dengan mengambil nilai kekerapan terkumpul, iaitu “ $n = 30$ ”. Kemungkinan dalam hal ini, beliau mendapat nilai “ $n = 30$ ” daripada konteks yang diberikan dalam soalan. Seterusnya, beliau menggunakan rumus yang sama tetapi dengan nilai “ $n = 30$ ” dan mendapat 7.75. Dalam tindakannya, beliau menggunakan titik 7.75 di atas paksi y , membuat garisan mendatar, memanjangkan garisannya sehingga menyentuh lengkungan, dan membuat garisan menegak ke bawah sehingga

menyentuh satu titik pada paksi x , iaitu 1320. Beliau menyatakan beliau tidak mempunyai cara lain untuk mengira kuartil pertama.

Kuartil kedua. Husin menggunakan rumus " $(n + 1)/2$ " di mana " $n = 30$ " untuk mengira kedudukan bagi kuartil kedua. Dalam tindakannya, beliau mendapat 15.5, menggunakan titik 15.5 di atas paksi y , membuat garisan mendatar, memanjangkan garisannya sehingga menyentuh lengkungan, dan membuat garisan menegak ke bawah sehingga menyentuh satu titik di atas paksi x , iaitu 1430. Beliau menyatakan beliau tidak mempunyai cara lain untuk mengira kuartil kedua.

Kuartil ketiga. Husin menggunakan rumus " $[3(n + 1)]/4$ " di mana " $n = 30$ " untuk mengira kedudukan bagi kuartil ketiga. Dalam tindakannya, beliau mendapat 23.25, menggunakan titik 23.25 di atas paksi y , membuat garisan mendatar, memanjangkan garisan itu sehingga menyentuh lengkungan, dan membuat garisan menegak ke bawah sehingga menyentuh satu titik di atas paksi x , iaitu 1505. Seterusnya, beliau menyatakan tidak mempunyai cara lain untuk mengira kuartil ketiga dan kuartil keempat tidak boleh diperolehi daripada ogif dengan konteks. Tambahnya, terdapat dua cara untuk mengira kuartil, iaitu daripada jadual atau dengan menggunakan rumus seperti yang telah digunakan. Walau bagaimanapun, beliau menyatakan tidak berapa pasti cara lain untuk mendapatkan kuartil pertama, kedua, dan ketiga. Menurutnya, hanya kuartil pertama, kedua, dan ketiga sahaja boleh diperolehi daripada ogif dengan konteks.

Secara keseluruhannya, Husin boleh mentafsirkan maklumat asas berdasarkan titik yang terdapat di atas kedua jenis graf. Beliau mengira kuartil pertama, kedua, dan ketiga apabila saya menyoalnya. Beliau menyatakan kuartil keempat tidak boleh diperolehi daripada kedua jenis ogif. Beliau mempunyai pandangan yang berbeza bagi mengira kuartil pertama, kedua, dan ketiga bagi kedua jenis ogif. Untuk ogif tanpa

konteks, beliau menggunakan nilai n bersamaan dengan bilangan koordinat pada paksi y . Seterusnya, beliau menggunakan rumus yang betul untuk menentukan kedudukan bagi kuartil pertama, kedua, dan ketiga, tetapi dalam tindakannya, beliau menukar jawapan yang diperoleh dengan mendarabkan jawapan itu dengan 10. Beliau menyatakan kuartil ketiga untuk ogif tanpa konteks adalah infiniti sebab nombor yang diperoleh tidak tertera di atas paksi x . Untuk ogif dengan konteks, beliau menggunakan nilai n bersamaan dengan nilai kekerapan terkumpul tertinggi. Kemungkinan dalam hal ini, beliau mendapat nilai n daripada konteks yang diberi dalam soalan.

Untuk ogif dengan konteks, Husin menggunakan rumus yang sama dengan rumus yang digunakan untuk mengira kedudukan kuartil pertama, kedua, dan ketiga bagi ogif tanpa konteks. Dalam tindakannya, beliau menggunakan kedudukan bagi kuartil tersebut di atas paksi y , membuat garisan mendatar sehingga menyentuh lengkungan, dan membuat garisan menegak ke bawah sehingga menyentuh satu titik di atas paksi x . Seterusnya, beliau menggunakan titik di atas paksi x tersebut sebagai nilai untuk kuartil berkenaan.

Rumusan

Konsepsi Husin tentang ogif dirumuskan berdasarkan tingkah laku lisan dan bukan lisan beliau dalam lima konteks aktiviti, iaitu gambaran mental, perwakilan ogif, makna ogif, pembinaan ogif, dan pentafsiran ogif.

1. Gambaran mental bagi ogif yang dipunyai oleh Husin melibatkan empat bentuk, iaitu bentuk perkataan, bentuk graf, bentuk jadual, dan bentuk kegunaan.
2. Husin menyebut secara lisan beberapa perkataan seperti “graf kekerapan terkumpul”, “graf yang mempunyai lengkuk”, “bukan garis lurus”,

“garisan yang pada awalnya sama tetapi kemudian boleh berubah mengikut nilai pada paksi x dan paksi y ”, “graf yang boleh keluk pada bila-bila masa”, dan “fleksibel”.

3. Husin membuat lakaran dua bentuk graf apabila diminta memberikan gambaran mental tentang ogif. Lakaran yang pertama dan kedua kelihatan sama sahaja, iaitu satu bentuk graf yang mengandungi lengkungan yang disambung secara bebas bermula daripada asalan dan berbentuk seperti huruf S dengan paksi menegak dilabel dengan huruf y dan paksi mendatar dengan huruf x .
4. Husin menggunakan statistik sebagai perkara yang berkaitan dengan kehidupan semasa seperti ekonomi, pasaran mata wang, penjualan kereta nasional, masalah sosial, pengangguran, kadar kemasukan pekerja asing, kadar kelahiran bayi, dan kesihatan. Beliau menganggap analisis sebagai perkara yang dilakukan ke atas data untuk menghasilkan ogif. Husin memberi gambaran mental tentang statistik dengan dua cara. Pertama, statistik digambarkan sebagai satu laporan bulanan atau tahunan. Kedua, statistik digambarkan sebagai dua perkara yang digunakan untuk mewakili paksi x dan y bagi ogif. Beliau menggunakan contoh penduduk sesuatu tempat dan bilangannya.
5. Husin menggunakan banyak contoh dalam kehidupan sehariannya sebagai perkara yang berkaitan dengan ogif. Misalnya, bilangan penduduk dan kaum, keputusan peperiksaan pelajar di kolej, bursa saham, harga mata wang, ekonomi, kelahiran, pengangguran, masalah sosial, kemasukan buruh asing ke Malaysia, dan kesihatan.

6. Husin mewakili ogif dengan satu graf yang mengandungi paksi x serta paksi y dan mempunyai lengkungan yang disambung secara bebas berbentuk seperti bentuk huruf S bermula daripada asalan.
7. Husin menggunakan perwakilan tidak berbentuk ogif dalam bentuk graf, diagram, dan gambar rajah seperti poligon kekerapan, garis lurus, histogram, carta bar, selinder, kon, dan carta pai.
8. Apabila Husin diberi empat keping kad, iaitu Kad A (mengandungi rajah histogram), Kad B (mengandungi graf poligon kekerapan), Kad C (mengandungi graf ogif), dan Kad D (mengandungi graf yang berbentuk seperti huruf S tetapi tidak bermula daripada asalan) dan beliau diminta menyatakan sama ada graf atau rajah dalam kad tersebut boleh menjadi perwakilan ogif atau pun tidak, beliau menyatakan graf dalam Kad C sahaja merupakan perwakilan ogif. Husin menggunakan dua cara untuk mengenali perwakilan ogif dengan perwakilan tidak berbentuk ogif. Menurutnya, “perwakilan ogif adalah satu bentuk graf yang mengandungi dua paksi, himpunan titik, berbentuk lengkungan yang fleksibel serta berkeluk, bermula daripada asalan, dan tidak tertutup”. Seterusnya, beliau menyatakan paksi x mewakili sempadan atas dan paksi y mewakili kekerapan terkumpul di atas graf ogif.
9. Husin menjelaskan bahawa benda asas untuk menghasilkan ogif adalah data. Beliau menyatakan terdapat dua jenis data, iaitu dalam bentuk angka dan perkataan. Menurutnya, contoh data berangka adalah bilangan dan contoh bagi data dalam bentuk perkataan adalah alasan. Beliau memberi contoh bilangan penduduk Malaysia mengikut kaum, jantina, dan agama. Apabila diminta memberikan contoh data dalam bentuk berangka, Husin

membentuk satu jadual yang mempunyai dua lajur mengandungi perkataan dan himpunan nombor.

10. Husin menyatakan dua perkara daripada data digunakan untuk menghasilkan ogif, iaitu titik tengah untuk mewakili paksi x dan kekerapan untuk paksi y . Beliau menyatakan pasangan koordinat x mewakili “barangan” koordinat y mewakili kekerapan digunakan untuk menandakan titik, dan semua titik disambungkan secara bebas bermula daripada asalan untuk menghasilkan graf ogif.
11. Pandangan Husin tentang bentuk ogif adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab dalam kedua konteks beliau melakar ogif sebagai satu bentuk graf yang mengandungi lengkungan yang disambung secara bebas bermula daripada asalan dan berbentuk seperti huruf S dengan paksi menegak dilabel dengan huruf y dan paksi mendatar dengan huruf x .
12. Pandangan Husin tentang benda asas untuk menghasilkan ogif adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab dalam kedua konteks beliau menyatakan data digunakan untuk membentuk ogif. Dalam kedua konteks, beliau memberi contoh data dalam bentuk data terkumpul. Dalam konteks gambaran mental, beliau membentuk jadual kekerapan yang mengandungi perkara berkenaan “penduduk” dan “bilangan mereka mengikut kaum”, manakala dalam konteks makna ogif pula, beliau membentuk jadual kekerapan yang mengandungi perkara berkaitan dengan “jenis kenderaan” dan bilangannya masing-masing.
13. Pandangan Husin tentang aspek perkara untuk menghasilkan ogif adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab dalam

kedua konteks beliau menyatakan data yang diperoleh dalam jadual digunakan terus untuk menentukan perkara yang mewakili paksi x dan paksi y , dan himpunan titik ditandakan untuk mendapat lengkungan berbentuk seperti huruf S bermula daripada asalan.

14. Bagi aktiviti pembinaan ogif dengan data terkumpul, Husin melaksanakan empat langkah ogif, iaitu mengira sesuatu titik tengah dengan cara menambahkan had bawah dan had atas, kemudian dibahagi dengan dua; menggunakan kaedah anggaran bagi memilih skala untuk paksi x dan paksi y ; menggunakan pasangan koordinat x mewakili titik tengah dan koordinat y mewakili kekerapan untuk menandakan titik; dan menyambung semua titik secara bebas. Beliau tidak menulis tajuk untuk graf ogif.
15. Bagi aktiviti pembinaan ogif dengan data tak terkumpul, beliau melaksanakan tujuh langkah, iaitu membentuk jadual kekerapan mengandungi selang kelas. Langkah kedua adalah mengira saiz selang kelas dengan membahagikan jumlah kekerapan dengan bilangan kelas yang ditentukan dalam soalan. Dalam tindakannya, beliau menggunakan selang kelas pertama dengan saiz selang kelas yang tidak sama dengan saiz selang kelas yang lain supaya data yang paling kecil boleh digunakan. Langkah seterusnya adalah mengira kekerapan bagi setiap kelas; mengira titik tengah dengan menambah had bawah dan had atas, kemudian dibahagi dengan dua; menggunakan kaedah anggaran bagi memilih skala untuk paksi x dan paksi y ; menggunakan pasangan koordinat x mewakili titik tengah dan koordinat y mewakili kekerapan untuk menandakan titik;

dan menyambung semua titik secara bebas. Beliau tidak menulis tajuk bagi graf ogif.

16. Husin menunjukkan pandangan yang berbeza untuk mengira kuartil pertama, kedua, dan ketiga dalam kedua jenis ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks. Dalam aktiviti pentafsiran ogif tanpa konteks, dalam tindakannya, beliau menggunakan nilai n bersamaan dengan bilangan koordinat yang ditandakan di atas paksi y . Beliau menggunakan rumus untuk mengira kedudukan bagi kuartil pertama, kedua, dan ketiga. Seterusnya, kedudukan bagi kuartil pertama, kedua, dan ketiga yang diperoleh itu didarab dengan sepuluh. Beliau menggunakan nombor yang diperoleh itu di atas paksi x , membuat garisan menegak ke atas, menyentuh lengkungan, dan membuat garisan mendatar sehingga menyentuh ke satu titik di atas paksi y . Beliau menggunakan titik di atas paksi y itu sebagai nilai bagi kuartil berkenaan. Beliau menyatakan nilai kuartil ketiga adalah infiniti sebab beliau mendapat kedudukan kuartil ketiga lebih besar daripada koordinat terakhir pada paksi x selepas didarab dengan sepuluh.
17. Dalam aktiviti pentafsiran ogif dengan konteks, beliau menggunakan nilai n bersamaan dengan jumlah kekerapan dalam konteks soalan yang diberi. dalam tindakannya, beliau menggunakan rumus untuk mengira kedudukan bagi kuartil pertama, kedua, dan ketiga. Beliau menggunakan kedudukan kuartil berkenaan di atas paksi y , membuat garisan melintang, menyentuh lengkungan, dan membuat garisan menegak ke bawah sehingga menyentuh satu titik di atas paksi x . Beliau menggunakan titik di atas paksi x itu sebagai nilai bagi kuartil berkenaan.

Ali

Ali ialah seorang pelajar Semester Dua yang berumur 18 tahun 11 bulan semasa temu duga ini dijalankan. Pensyarah matematik beliau menyifatkan Ali sebagai seorang pelajar yang sederhana. Menurut Ali, matematik adalah antara mata pelajaran yang paling digemari di samping Ekonomi dan Bahasa Inggeris. Beliau menganggap matematik penting dan boleh membantu beliau mencapai cita-cita untuk menjadi seorang ahli perniagaan.

Ali mengaitkan matematik dengan nombor dan penggunaan rumus dalam menyelesaikan masalah matematik. Beliau berpendapat matematik adalah satu mata pelajaran yang sukar dan memerlukan banyak latihan. Beliau belajar matematik dengan menghadiri kuliah di dalam kelas, berbincang dengan rakan-rakan, dan membuat latihan yang diberi oleh pensyarah. Beliau berpendapat bahawa mengingati rumus adalah penting. Antara tajuk yang telah dipelajari, beliau menganggap operasi dengan nombor dan nombor bulat sebagai mudah, manakala statistik dan ungkapan algebra sebagai sukar untuk difahami.

Gambaran mental. Gambaran mental Ali tentang ogif melibatkan tiga bentuk, iaitu bentuk graf yang membabitkan penggunaan graf secara grafik atau dinyatakan secara lisan; bentuk jadual membabitkan penggunaan jadual yang dibentuk; dan bentuk kegunaan membabitkan penggunaan perkara dalam kehidupan seharian atau isu semasa yang berkaitan dengan ogif.

Bentuk graf. Gambaran mental Ali tentang ogif dalam bentuk graf membabitkan penggunaan graf secara grafik atau dinyatakan secara lisan. Ali menyatakan “ogif adalah satu bentuk graf yang dilukis secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris, dan mempunyai bentuk menaik seperti huruf *S*”. Beliau menyebut beberapa perkara seperti graf yang mempunyai paksi x , paksi y , titik tengah,

dan sempadan atas apabila diminta untuk memberi gambaran mental tentang ogif. Seterusnya, beliau menyebut beberapa perkataan seperti statistik, mod, median, dan titik tengah. Menurutnya, perkara tersebut boleh diperolehi daripada graf ogif. Beliau menganggap mod sebagai “satu set himpunan nombor, bilangan yang paling banyak atau kekerapan”. Beliau tidak dapat memberi penjelasan tentang median. Menurutnya, titik tengah digunakan untuk membentuk ogif. Beliau menunjukkan cara untuk mengira sesuatu titik tengah dengan menambah dua nombor dan kemudian dibahagi dengan dua. Menurutnya, titik tengah digunakan untuk memplotkan titik di atas paksi x . Nampaknya, gambaran mental beliau tentang ogif dalam bentuk perkataan bertumpu kepada benda yang digunakan untuk menghasilkan ogif dan statistik.

Pandangan Ali adalah berbeza tentang perkara yang mewakili paksi x bagi ogif sebab pada peringkat permulaan, beliau menyatakan secara lisan bahawa titik tengah digunakan untuk mewakili paksi x bagi graf ogif. Kemudian, beliau menyatakan sempadan atas digunakan untuk mewakili paksi x apabila beliau menerangkan makna sempadan atas. Nampaknya, beliau mempunyai pandangan yang berbeza tentang perkara yang mewakili paksi x , iaitu apabila beliau menerangkan makna titik tengah, beliau menyatakan titik tengah digunakan untuk mewakili paksi x , tetapi apabila menerangkan makna sempadan atas, beliau menyatakan sempadan atas digunakan untuk mewakili paksi x .

Secara keseluruhan, nampaknya pandangan Ali tentang perkara yang mewakili paksi x dan paksi y bagi ogif adalah berbeza bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab dalam konteks gambaran mental beliau menyatakan paksi x digunakan untuk mewakili sempadan atas dan paksi y mewakili kekerapan, manakala dalam konteks makna ogif pula, beliau menyatakan data yang diberikan dalam soalan digunakan terus untuk melakarkan graf ogif. Ciri asas perbezaan tersebut adalah

pemilihan perkataan yang perlu digunakan untuk melabel paksi x . Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM35.

Petikan GM35

P: Apakah perkara yang perlu dilakukan kepada data tersebut untuk menghasilkan ogif?

S: (Berfikir lama).

P: Adakah awak akan guna terus data tersebut untuk plotkan ogif?

S: Saya akan guna terus sahaja.

P: Cuba awak tunjuk, apa yang awak akan lakukan terhadap data itu.

S: (Memasukkan data ke dalam graf dan memplotkan graf ogifnya).

Dalam Petikan GM35, Ali menjelaskan bahawa data digunakan terus untuk menghasilkan ogif. Kemungkinan dalam hal ini, Ali menganggap data mengandungi perkara yang digunakan terus dan tidak perlu melalui proses tambahan yang lain untuk menghasilkan ogif.

Secara grafik, Ali melakarkan satu graf berbentuk seperti huruf S yang tergantung, iaitu titik pertamanya tidak bermula dengan asalan untuk memberi gambaran mental tentang ogif. Nampaknya, gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf adalah dominan berbanding bentuk lain sebab beliau sentiasa menunjukkan dengan isyarat tangan berbentuk seperti huruf S . Beliau menjelaskan bahawa beliau mengingati lakaran tersebut sebab telah mempelajarinya di dalam kelas. Ali membezakan ogif dengan graf lain dengan melakar dua graf, iaitu ogif dan garis lurus. Beliau memberi gambaran mental tentang ogif dengan menyatakan “ogif adalah satu bentuk graf yang dilukis secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris, dan

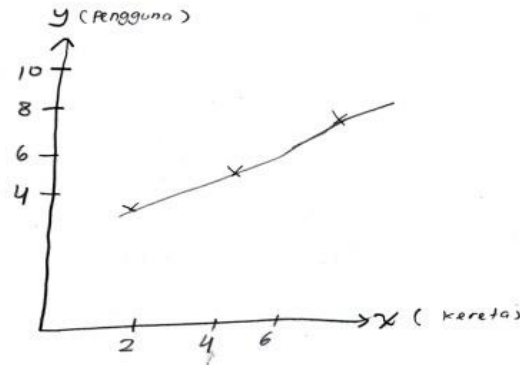
mempunyai bentuk menaik seperti huruf S'' . Nampaknya, gambaran mental beliau tentang ogif dalam bentuk graf bertumpu kepada bentuk graf seperti huruf S yang tergantung, iaitu tidak bermula daripada asalan sebab beliau telah melakarkan graf berbentuk seperti huruf S yang tergantung apabila diminta memberikan gambaran mentalnya tentang ogif.

Pandangan Ali tentang bentuk ogif adalah berbeza sedikit tetapi tidak ketara bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab dalam kedua-dua konteks, beliau telah melakar bentuk graf ogif yang sama cuma berbeza sedikit. Perbezaan ini adalah disebabkan dalam konteks gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf, beliau melakarkan satu graf berbentuk seperti huruf S dan tergantung, iaitu titik pertamanya tidak bermula daripada asalan, tetapi dalam konteks makna ogif dalam tindakannya, beliau melakar graf berbentuk seperti huruf S yang bermula daripada asalan. Seterusnya, dalam konteks gambaran mental, beliau menyatakan secara lisan bahawa ogif adalah berbentuk seperti huruf S , manakala dalam tindakannya, beliau telah melakarkan graf yang berbentuk seperti huruf S yang tergantung. Dalam konteks makna ogif, pada peringkat permulaan, beliau menyatakan ogif tidak semestinya berbentuk seperti huruf S dan bentuk graf ogif bergantung kepada data yang diberi, tetapi kemudiannya, beliau menghuraikan ogif sebagai satu graf berbentuk seperti huruf S yang bermula daripada asalan. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM36 dan GM37.

Petikan GM36

P: Cuba awak tunjuk, apa yang awak akan lakukan terhadap data.

S: (Memasukkan data ke dalam graf dan memplotkan graf ogifnya seperti di bawah).



P: Tadi awak kata, benda asas untuk membentuk ogif adalah bentuknya seperti huruf S. Adakah itu bentuk huruf S (menunjukkan kepada graf ogifnya)?

S: Tidak semestinya. Bergantung kepada data.

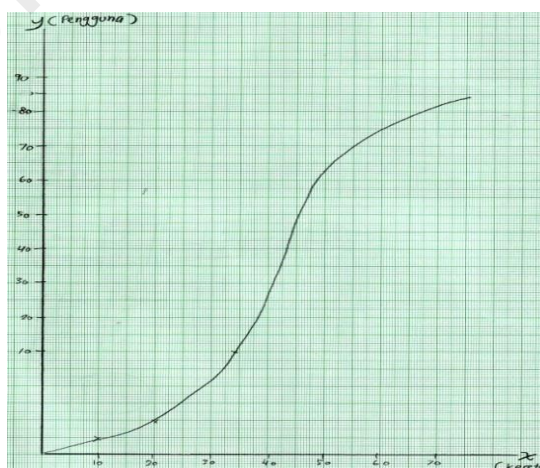
Petikan GM37

P: Jika proses yang perlu sudah dilaksanakan, maka akan dapat keluaran satu produk yang dipanggil ogif. Apakah sebenarnya ogif?

S: Ogif itu mengandungi data dan berbentuk seperti huruf S.

P: Selain dari graf ogif yang awak sudah lakar tadi, adakah awak mempunyai graf ogif yang lain?

S: (Melukis graf ogif di atas kertas graf seperti di bawah).



P: Selain dari graf ogif yang awak sudah lukis ini, adakah awak mempunyai graf ogif yang lain?

S: Tidak ada.

Dalam Petikan MG36, Ali menjelaskan data digunakan terus untuk melukis graf ogif apabila saya bertanya apakah yang perlu dilakukan kepada data untuk menghasilkan ogif. Seterusnya, dalam tindakannya, beliau melakarkan satu graf yang kelihatan berbentuk seperti huruf *S* dan tergantung, iaitu titik pertamanya tidak bermula daripada asalan. Menurutnya, graf ogif tidak semestinya berbentuk seperti huruf *S* tetapi bergantung kepada data yang diberi.

Dalam Petikan GM37, apabila saya bertanya “apakah sebenarnya ogif”, Ali menyatakan “ogif mengandungi data dan berbentuk seperti huruf *S*”. Seterusnya, dalam tindakannya, beliau melukis satu graf yang kelihatan berbentuk seperti huruf *S* dengan titik pertamanya bermula daripada satu titik di atas paksi x . Nampaknya, pandangannya tentang ogif adalah satu graf yang berbentuk seperti huruf *S*, tetapi beliau tidak dapat memikirkan tentang proses yang perlu dilakukan kepada data untuk menghasilkan graf ogif yang berbentuk seperti huruf *S* pada masa saya bertanyakan soalan itu.

Bentuk jadual. Ali membentuk satu jadual kekerapan yang mengandungi himpunan nombor untuk memberi gambaran mental tentang kekerapan dan sempadan atas. Beliau menyatakan kekerapan dan sempadan atas digunakan untuk membentuk ogif. Nampaknya, gambaran mental beliau tentang ogif dalam bentuk jadual bertumpu kepada perkara yang dilakukan kepada benda asas untuk menghasilkan ogif, iaitu data terkumpul dalam bentuk jadual kekerapan.

Pandangan Ali tentang benda asas untuk menghasilkan ogif adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab dalam konteks gambaran mental dan makna ogif beliau menyatakan benda asas yang digunakan untuk membentuk ogif adalah data. Dalam kedua konteks tersebut, beliau menggambarkan data dalam bentuk data terkumpul. Dalam konteks gambaran mental, beliau memberi contoh “saham” dan “nilai saham” sebagai data untuk membentuk ogif. Seterusnya, dalam tindakannya, beliau membentuk satu jadual yang mengandungi dua lajur, iaitu lajur yang ditulis dengan perkataan “sempadan atas” dan kekerapan yang membabitkan himpunan nombor. Dalam konteks makna ogif, dalam tindakannya, beliau membentuk jadual kekerapan yang mempunyai dua lajur untuk mewakili paksi x dan paksi y . Beliau menulis perkataan “jenis kereta” dan himpunan nombor dalam lajur pertama serta perkataan “bilangan pengguna” dan himpunan nombor dalam lajur kedua.

Bentuk kegunaan. Gambaran mental Ali tentang ogif dalam bentuk kegunaan membabitkan kegunaan dalam kehidupan seharian. Pada peringkat permulaan, Ali menggunakan contoh mencari kumpulan yang mendapat markah tertinggi secara keseluruhan dalam suatu kuiz. Menurutnya, kuiz berkaitan dengan ogif sebab markah kuiz boleh digunakan untuk membentuk ogif. Beliau menyebut tentang saham apabila diminta memberi gambaran mental tentang benda yang berkaitan dengan ogif. Beliau menjelaskan bahawa graf seperti ogif boleh dibentuk berdasarkan “harga saham”.

Beliau menyebut perkataan “kekerapan” dan “sempadan atas” apabila diminta memberi gambaran mental tentang benda yang berkaitan dengan ogif. Seterusnya, dalam tindakannya, beliau melakarkan satu graf yang berbentuk seperti huruf S yang tergantung. Menurutnya, kekerapan digunakan untuk mewakili paksi y dan sempadan atas untuk paksi x bagi graf ogif. Nampaknya, gambaran mental beliau tentang ogif

dalam bentuk kegunaan bertumpu kepada situasi dalam kehidupan seharian sebagai seorang pelajar yang peka kepada aspek ekonomi dalam negara.

Ali menjelaskan statistik adalah berkaitan dengan ogif. Beliau menggambarkan statistik sebagai “ibu” dan ogif sebagai “anak” atau statistik sebagai tajuk dan ogif sebagai sub tajuk. Beliau menyebut perkataan “pernyataan masalah” apabila diminta memberi gambaran mentalnya tentang perkataan yang berkaitan dengan ogif. Dalam tindakannya, beliau memberi penjelasan tentang pernyataan masalah dengan menulis soalan dalam bentuk pernyataan matematik. Menurutnya, pernyataan masalah adalah berkaitan dengan ogif sebab soalan mengenai ogif biasanya ditulis dalam bentuk pernyataan matematik.

Perwakilan Ogif. Ali menjelaskan bahawa data statistik boleh diwakili dengan menggunakan ogif, histogram dan poligon kekerapan.

Perwakilan Ogif. Ali mewakili ogif dengan menggunakan satu graf berbentuk seperti huruf *S* yang bermula daripada asalan. Ali menjelaskan bahawa ogif berbentuk seperti huruf *S* dengan paksi *y* mewakili kekerapan terkumpul. Beliau menyebut cara lain untuk mengenali ogif adalah dengan adanya soalan yang memerlukan maklumat tentang “bilangan murid”. Seterusnya, dalam tindakannya, beliau membentuk jadual mengandungi satu lajur dengan himpunan nombor dan “bilangan murid”, tetapi beliau tidak menyatakan jadual itu adalah suatu perwakilan ogif.

Perwakilan tidak berbentuk ogif. Ali menggunakan histogram dan poligon kekerapan sebagai perwakilan yang tidak berbentuk ogif. Dalam tindakannya, beliau membentuk histogram dengan melabel paksi *x* dengan huruf *x*, paksi *y* dengan huruf *y*, dan beberapa petak berbentuk segi empat yang melekat.

Ali melakar poligon kekerapan dan menyatakan beliau mewakilkan ogif dengan poligon kekerapan. Poligon kekerapan yang dilakarkan oleh Ali mengandungi paksi x yang dilabel dengan huruf x , paksi y dengan huruf y , dan graf garis yang tertutup, iaitu titik pertama dan titik akhir yang menyentuh paksi x .

Penentuan perwakilan ogif. Apabila Ali diberi empat keping kad, iaitu Kad A (mengandungi rajah histogram), Kad B (mengandungi graf poligon kekerapan), Kad C (mengandungi graf ogif), dan Kad D (mengandungi graf yang berbentuk seperti huruf S tetapi tidak bermula daripada asalan) dan beliau diminta menyatakan sama ada graf atau rajah dalam kad tersebut boleh menjadi perwakilan ogif atau pun tidak, beliau menyatakan graf dalam Kad C dan Kad D sahaja merupakan perwakilan ogif.

Ali menjelaskan bahawa beliau menggunakan tiga cara untuk mengenal pasti suatu itu adalah perwakilan ogif atau tidak. Pertama, graf berbentuk seperti huruf S bermula daripada asalan, paksi x diwakili oleh sempadan atas, dan paksi y diwakili oleh kekerapan terkumpul. Kedua, semua titik di atas graf tersebut disambung secara bebas tanpa menggunakan pembaris. Ketiga, graf tersebut terdiri daripada lengkungan yang sentiasa menaik dan tidak tertutup, iaitu titik akhirnya tidak menyentuh paksi x .

Makna ogif. Dalam memberi makna tentang ogif, Ali menyatakan benda asas untuk menghasilkan ogif, proses yang dilakukan kepada benda asas tersebut, dan produk yang dihasilkan setelah semua proses dilakukan terhadap benda asas untuk ogif.

Benda asas. Ali menyatakan benda asas yang digunakan untuk menghasilkan ogif adalah data. Menurutnya, data adalah maklumat yang diperolehi daripada kajian yang dibuat. Beliau menggunakan contoh data terkumpul sebagai benda asas untuk menghasilkan ogif.

Data terkumpul. Ali menggunakan data terkumpul sebagai benda asas untuk menghasilkan ogif. Beliau menyatakan contoh bagi data adalah “harga” dan “kuantiti”. Menurutnya, “harga” digunakan untuk mewakili paksi y , dan “kuantiti” untuk paksi x . Seterusnya, dalam tindakannya, beliau melakarkan ogif berdasarkan data yang dinyatakan dengan menandakan beberapa titik dan menyambungkan titik tersebut secara bebas untuk mendapatkan satu lengkungan. Beliau menyatakan dua jadual, iaitu secara mendatar atau menegak dan carta pai boleh dibentuk dengan menggunakan contoh “bilangan kereta” dan jumlah pengguna. Menurutnya, data yang diberi dalam jadual akan digunakan terus untuk menghasilkan graf ogif. Tambahnya, “bilangan kereta” digunakan untuk mewakili paksi x dan “jumlah pengguna” untuk paksi y . Seterusnya, beliau menyatakan tiada proses tambahan dilakukan kepada data yang diberi untuk menghasilkan graf ogif. Kemungkinan dalam hal ini, beliau menyatakan sempadan atas dan kekerapan terkumpul tidak perlu dikira daripada data yang diberi.

Proses. Ali menyatakan tiga proses dilakukan untuk menghasilkan ogif, iaitu menentukan paksi, menandakan titik, dan menyambungkan titik secara bebas.

Penentuan paksi. Ali menjelaskan butir dalam data akan digunakan untuk menghasilkan ogif. Beliau menunjukkan proses yang dilakukan dengan menggunakan contoh data yang diberi untuk melakarkan graf ogif. Dalam tindakannya, beliau menggunakan “Jumlah pengguna” untuk mewakili paksi y dan “bilangan kereta” untuk paksi x . Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MG38.

Petikan MG38

P: Apakah perkara yang digunakan untuk paksi x dan paksi y ?

S: Perkara yang digunakan untuk paksi x adalah jumlah kereta dan untuk paksi y adalah jumlah pengguna.

P: Adakah awak perlu buat sesuatu kepada data yang diberi?

S: Tidak.

P: Adakah proses tertentu perlu dilakukan kepada data?

S: Tidak ada.

Dalam Petikan MG38, Ali menjelaskan “jumlah pengguna” digunakan untuk mewakili paksi y dan “bilangan kereta” untuk paksi x . Beliau menyatakan tiada apa yang perlu dilakukan kepada data untuk menghasilkan ogif. Dalam hal ini, saya ingin melihat sama ada beliau mengira sempadan atas dan kekerapan terkumpul, tetapi beliau menyatakan data digunakan terus, iaitu “jumlah pengguna” digunakan untuk mewakili paksi y dan “bilangan kereta” untuk paksi x .

Titik. Ali menjelaskan bahawa titik ditanda dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili “bilangan kereta” dan koordinat y mewakili “jumlah pengguna” dan semua titik disambungkan secara bebas. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MG39.

Petikan MG39

P: Bagaimanakah cara awak menandakan titik?

S: (Ali menulis “jumlah pengguna” untuk mewakili paksi y dan “bilangan kereta” untuk paksi x).

P: Adakah perkara yang awak mahu tambah lagi?

S: Untuk lukis ogif perlu kemahiran melukis secara bebas, kalau pembaris digunakan kita akan dapat garis lurus dan berbentuk tajam. Ogif tidak boleh berbentuk tajam, ia mesti seperti bentuk huruf S .

P: Adakah perkara lain lagi yang awak mahu katakan selain daripada apa yang kita sudah bincangkan tadi?

S: Tidak ada.

Dalam Petikan MG39. Ali menjelaskan bahawa data digunakan terus untuk melakarkan graf ogifnya. Menurutnya, “jumlah pengguna” digunakan untuk mewakili paksi y dan “bilangan kereta” untuk paksi x . Dalam tindakannya, beliau menandakan titik dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili “bilangan kereta” dan koordinat y mewakili “jumlah pengguna”. Menurutnya, semua titik disambungkan secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris. Beliau menghuraikan bahawa “sekiranya pembaris digunakan graf itu akan berbentuk tajam, dan ogif mesti berbentuk seperti huruf S dan tidak berbentuk tajam”.

Secara keseluruhannya, pandangan Ali tentang bentuk graf ogif adalah berbeza sedikit tetapi tidak ketara sebab secara lisan, beliau menyatakan ogif adalah satu graf berbentuk seperti huruf S , tetapi secara grafik, iaitu apabila dalam tindakannya, beliau tidak mendapat graf berbentuk seperti huruf S daripada data yang diberi, beliau menyatakan bentuk graf ogif tidak semestinya seperti huruf S dan bergantung kepada data yang diberi. Kemudian, apabila saya bertanya “apakah sebenarnya ogif?”, dalam tindakannya, beliau melukis di atas kertas graf satu bentuk graf yang berbentuk seperti huruf S yang bermula daripada asalan. Nampaknya, terdapat kemungkinan beliau tidak dapat memikirkan data yang relevan atau beliau tidak dapat memikirkan proses yang perlu dilakukan terhadap data untuk menghasilkan ogif pada masa saya bertanyakan tentang soalan itu.

Produk. Ali menjelaskan produk yang dihasilkan setelah semua proses dilakukan kepada benda asas untuk ogif dengan melakar graf berbentuk seperti huruf

S yang disambung secara bebas bermula daripada asalan. Beliau menghuraikan lakarannya itu dengan menyatakan bahawa “ogif adalah satu bentuk graf seperti huruf *S* dan mengandungi data”.

Pembinaan ogif. Dalam kajian ini, aktiviti pembinaan ogif melibatkan dua jenis data, iaitu data tak terkumpul dan data terkumpul. Ali memulakan aktiviti pembinaan ogif dengan menggunakan data terkumpul.

Data Terkumpul. Ali memilih data terkumpul untuk memulakan aktiviti pembinaan ogif. Menurutny, data terkumpul telah diberi dalam bentuk jadual dan lebih mudah untuk digunakan. Lima langkah dilaksanakan olehnya untuk melukis ogif dengan menggunakan data terkumpul. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan BG40.

Petikan BG40

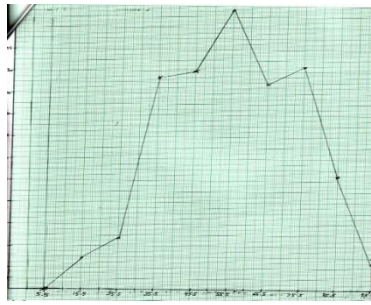
P: Tolong ceritakan langkah yang awak ambil untuk membina ogif daripada data terkumpul.

S: Mula-mula saya tentukan paksi x untuk markah dan paksi y untuk bilangan pelajar.

P: Seterusnya, apakah yang awak buat?

S: Saya akan cari titik tengah dengan menggunakan markah pelajar. Rumusnya ialah a tambah b , kemudian dibahagi dengan dua. Mula-mula satu tambah sepuluh kemudian hasilnya dibahagi dengan dua. Saya akan buat dengan cara yang serupa untuk data berikutnya (peserta kajian mengira titik tengah dan melukis paksi x dan paksi y di atas kertas graf. Seterusnya, peserta kajian melabel paksi x dengan “markah” dan paksi y dengan “bilangan pelajar”).

- P: Seterusnya, apakah yang awak buat?
- S: Congak untuk dapatkan titik tengah tadi dan plot paksi x dengan semua titik tengah itu (menandakan paksi x dengan semua titik tengah).
- P: Macam mana awak bubuh jarak bagi lima persepuluh lima dengan lima belas persepuluh lima pada paksi x ? Kita panggil jarak itu apa (pengkaji merujuk kepada skala pada paksi x)?
- S: (Berpikir dan menggeleng kepala) saya tidak tahu namanya.
- P: Itu dipanggil skala. Bagaimana awak tentukan skala pada paksi x ?
- S: Saya agak sahaja (peserta kajian mengambil masa yang lama untuk memplotkan paksi x).
- P: Seterusnya, apakah yang awak buat?
- S: Saya nak plot paksi y .
- P: Apakah skala yang awak gunakan untuk paksi y ?
- S: (Berpikir) saya agak sahaja. Saya akan guna satu kotak untuk lima pelajar pada paksi y (peserta kajian memplot paksi y dengan skala 1 cm : 5 unit, kemudian memadamnya). Tidak sesuai. Jadi saya hendak cuba, dua kotak untuk lima pelajar (peserta kajian menggunakan skala 2 cm : 5 unit).
- P: Selepas awak kira titik tengah, tentukan paksi, dan skala, seterusnya apakah yang awak akan lakukan?
- S: Saya hendak plot titik yang pertama (5.5, 0) (peserta kajian menggunakan (x,y) , iaitu titik tengah untuk x dan bilangan pelajar untuk y). Saya akan tandakan semua titik dengan cara yang serupa (peserta kajian menggunakan tanda pangkah kecil untuk menanda setiap titik seperti di bawah).



P: Setelah awak tandakan semua titik, apakah yang awak mahu lakukan?

S: Saya akan sambung semua titik ini dengan menggunakan pembaris.

P: Mestikah guna pembaris? Bolehkah, sekiranya pembaris tidak digunakan?

S: Sekiranya pembaris digunakan, kita akan dapat bentuk yang berlainan.

P: Adakah awak sudah selesai?

S: Ya.

Dalam Petikan BG40, langkah yang pertama dilakukan oleh Ali untuk membina ogif daripada data terkumpul adalah menentukan paksi x untuk mewakili “markah” dan paksi y untuk mewakili “bilangan pelajar”. Seterusnya, beliau melukis paksi mendatar dan melabelnya dengan “markah” dan paksi menegak dengan “bilangan pelajar”. Ali menambah satu lajur dalam jadual yang diberi dan melabelnya dengan “titik tengah”. Seterusnya, beliau mengira dengan cara mencongak titik tengah dengan “menambahkan had bawah dengan had atas, kemudian dibahagi dengan dua” bagi setiap baris dalam lajur titik tengah.

Ali memilih skala untuk paksi x dengan kaedah anggaran. Beliau menggunakan himpunan nombor dalam lajur titik tengah untuk memplotkan titik di atas paksi x . Dengan kaedah anggaran, beliau menggunakan himpunan nombor dalam lajur bilangan pelajar untuk memplotkan titik di atas paksi y . Dalam tindakannya, beliau

membuat dua percubaan untuk mendapatkan skala yang sesuai untuk paksi y . Beliau menggunakan pasangan koordinat x mewakili titik tengah dan koordinat y mewakili “bilangan pelajar” untuk menandakan semua titik di atas graf ogif. Beliau menggunakan tanda pangkah kecil untuk menandakan setiap titik. Seterusnya, beliau menyambungkan semua titik itu dengan menggunakan pembaris. Beliau menyatakan semua titik mesti disambung dengan menggunakan pembaris dan sekiranya pembaris tidak digunakan, bentuk ogif yang berlainan diperoleh. Ali tidak menulis tajuk bagi graf ogif.

Data tak terkumpul. Ali menggunakan tujuh langkah untuk melukis ogif dengan menggunakan data tak terkumpul, iaitu membentuk jadual kekerapan yang mengandungi dua lajur, iaitu “tinggi” dan “bilangan pelajar”; menggunakan kaedah anggaran; membentuk jadual kekerapan yang mengandungi selang kelas dengan empat kelas. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan BG41.

Petikan BG41

P: Apakah langkah seterusnya?

S: Saya akan membuat jadual yang kedua pula untuk puratakannya.

P: Mengapa awak buat begitu?

S: Supaya senang untuk mengira, misalnya 150 hingga 159 ada berapa orang, macam itulah (peserta kajian membina jadual yang baru seperti di bawah).

Tinggi (cm) x	Bilangan Pelajar (y)
150 - 159	1
160 - 169	9
170 - 179	17
180 - 189	3

P: Macam mana awak dapat 150-159 (saya menyoal peserta kajian tentang cara yang digunakannya untuk mendapatkan selang kelas yang sesuai)?

S: (Berfikir sejenak) anggaran secara kasar sahaja.

P: Adakah formula yang tertentu untuk dapatkannya?

S: Tidak ada. Saya akan guna jadual pertama tadi yang saya kira satu persatu untuk mengisi jadual ini (peserta kajian terus menulis selang kelas berikutnya).

Dalam Petikan BG41, Ali membentuk jadual kekerapan terkumpul yang mengandungi selang kelas berdasarkan jadual yang mula-mula dibentuknya. Beliau tidak mengendahkan kehendak soalan supaya menggunakan 7 kelas, dan membentuk jadual kekerapan terkumpul yang mengandungi selang kelas dengan 4 kelas sahaja. Menurutnya, selang kelas berkenaan ditentukan secara anggaran. Beliau menggunakan selang kelas pertama 155-159, selang kelas kedua 160-169, selang kelas ketiga 170-179, dan selang kelas yang keempat 180-189. Beliau menulis semua selang kelas itu dalam lajur tinggi. Seterusnya, beliau mengira kekerapan bagi setiap selang kelas tersebut dan menulisnya dalam lajur bilangan pelajar.

Langkah seterusnya yang dilaksanakan oleh Ali adalah mengira titik tengah dengan “menambah had bawah dengan had atas, kemudian dibahagi dengan 2”; melukis dan melabel kedua paksi; menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan skala bagi kedua paksi; memplot titik dengan menggunakan pasangan koordinat titik tengah, “bilangan pelajar”; dan menyambung semua titik dengan menggunakan pembaris.

Jadual 4.4

Perkara yang mewakili paksi x dan paksi y bagi ogif oleh Ali

Jenis Aktiviti	Paksi x	Paksi y
Gambaran mental	Sempadan atas	Kekerapan
Perwakilan ogif	Sempadan atas	Kekerapan terkumpul
Makna ogif	Sempadan atas	Kekerapan terkumpul
Pembinaan ogif	Titik tengah	Kekerapan

Secara keseluruhan, pandangan Ali adalah berbeza tentang tiga perkara, iaitu bentuk ogif, perkara yang mewakili kedua paksi, dan cara untuk menyambung semua titik. Perbezaan pandangannya tentang bentuk ogif adalah tidak begitu ketara sebab bagi konteks gambaran mental dan peringkat permulaan konteks perwakilan ogif, beliau menyatakan secara lisan, “ogif berbentuk seperti huruf *S* bermula daripada asalan dan sentiasa menaik, iaitu tidak tertutup”, manakala bagi peringkat akhir konteks perwakilan dan makna ogif, beliau menyatakan “bentuk ogif bergantung kepada data yang diberi”. Pandangan Ali adalah berbeza tentang perkara yang mewakili kedua paksi dan dirumuskan dalam Jadual 4.

Perbezaan pandangannya tentang perkara yang mewakili paksi x dan y cuma ketara bagi konteks pembinaan ogif. Bagi konteks perwakilan ogif dan makna ogif, beliau menyatakan paksi x diwakili oleh sempadan atas dan kekerapan terkumpul untuk paksi y , manakala dalam konteks gambaran mental, paksi x diwakili oleh sempadan atas dan kekerapan untuk paksi y . Sebaliknya, dalam konteks pembinaan ogif, beliau menggunakan titik tengah untuk mewakili paksi x dan kekerapan untuk paksi y .

Terdapat perbezaan tentang cara untuk menyambungkan titik dan perbezaan ini adalah ketara. Bagi konteks gambaran mental, perwakilan ogif, dan makna ogif,

Ali menyatakan semua titik disambung secara bebas tanpa menggunakan pembaris, manakala dalam aktiviti pembinaan ogif, beliau menggunakan pembaris untuk menyambungkan semua titik.

Pentafsiran ogif. Dalam aktiviti yang membabitkan pentafsiran ogif, Ali menggunakan empat langkah berikut, iaitu memberi maklumat yang boleh ditafsirkan dengan menggunakan ogif tanpa konteks; memberi maklumat yang boleh ditafsirkan dengan menggunakan ogif dengan konteks; memberi penjelasan tentang maklumat yang dinyatakan; dan menjelaskan cara yang digunakan untuk mendapatkan maklumat tersebut.

Ogif tanpa konteks. Ali menjelaskan bahawa kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga boleh dikira daripada ogif tanpa konteks.

Kuartil pertama. Ali menjelaskan “kuartil pertama adalah bagi memperoleh satu perempat daripada semua maklumat ogif”. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG41.

Petikan TG41

P: Lepas awak buat jadual itu, macam mana awak boleh dapat kuartil pertama?

S: (Meneliti jadualnya dan berfikir agak lama dan menulis $500 \times \frac{1}{4} = 125$).

Kuartil pertama adalah satu ratus dua puluh lima.

$$500 \times \frac{1}{4}$$
$$Q_1 = 125$$

Dalam Petikan TG41, Ali menyatakan “kuartil pertama adalah bagi memperoleh satu perempat daripada semua maklumat ogif”. Menurutnya, kuartil

pertama boleh dikira dengan menggunakan satu rumus khas dan beliau menulis rumus tersebut. Beliau menyatakan untuk menggunakan rumus itu, satu jadual yang mengandungi dua lajur, iaitu harga dan kekerapan terkumpul dibentuk. Seterusnya, dalam tindakannya, beliau menulis dalam lajur bagi “harga” dengan menyalin semula setiap koordinat x dan untuk lajur kekerapan terkumpul dengan setiap koordinat y berdasarkan semua titik di atas graf ogif yang diberi. Beliau tidak menggunakan rumus yang pertama ditulisnya, tetapi dalam tindakannya, beliau menggunakan rumus $n \times 1/4$ untuk mengira kuartil pertama. Beliau mengambil kira nilai n dengan menggunakan koordinat y yang paling tinggi di atas graf ogif yang diberi. Beliau menyatakan “kuartil pertama adalah sama dengan 125”. Menurutnya, tidak ada cara lain untuk mengira kuartil pertama.

Kuartil kedua. Ali menjelaskan bahawa kuartil kedua adalah bersamaan dengan titik tengah. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG42.

Petikan TG42

P: Apakah kuartil kedua? Boleh tunjuk bagaimana awak dapat kuartil kedua?

S: Sama macam cari titik tengah. (Peserta kajian menulis “ $500 \times 1/2 = 250$ ”). Kuartil kedua ialah dua ratus lima puluh.

P: Ada cara lain untuk dapat kuartil kedua?

S: Tidak ada.

Dalam Petikan TG42, Ali menjelaskan bahawa kuartil kedua dikira dengan menggunakan rumus $n \times 1/2$. Beliau menyatakan nilai n didapati dengan menggunakan koordinat y yang paling tinggi di atas graf ogif. Menurutnya, tidak ada cara lain untuk

mengira kuartil kedua. Seterusnya, beliau menjelaskan rumus yang pertama ditulisnya tidak boleh digunakan sebab tidak mempunyai cukup maklumat tentang sempadan bawah dan kekerapan.

Kuartil ketiga. Ali boleh mengira kuartil ketiga daripada ogif tanpa konteks.

Tingkah laku beliau dipaparkan Petikan TG43.

Petikan TG43

P: Apakah maklumat lain yang awak boleh perolehi dari graf dalam Kad A itu?

S: Kuartil ketiga (peserta kajian menulis " $500 \times \frac{3}{4} = 450$ "). Kuartil ketiga adalah empat ratus lima puluh.

P: Adakah cara lain untuk dapat kuartil ketiga?

S: Tidak ada.

P: Apakah kuartil ketiga?

S: Tidak pasti.

P: Bolehkah dapat kuartil keempat dari graf ogif itu?

S: (Berfikir) tidak boleh.

P: Adakah maklumat lain yang awak boleh dapat dari graf ogif dalam kad A itu?

S: (Berfikir) rasanya tidak ada.

Dalam Petikan TG43, Ali menjelaskan bahawa beliau tidak berapa pasti makna kuartil ketiga. Beliau menyatakan rumus $n \times \frac{3}{4}$ digunakan untuk mengira kuartil ketiga. Menurutnya, nilai n diperolehi daripada koordinat y yang paling tinggi.

Seterusnya, beliau menyatakan tidak ada cara lain untuk mengira kuartil ketiga dan beliau tidak boleh memperoleh maklumat lain lagi daripada ogif tanpa konteks.

Ogif dengan konteks. Ali mempunyai pandangan yang sama tentang cara mengira kuartil pertama, kedua, dan ketiga bagi kedua-dua aktiviti pentafsiran ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks. Beliau menjelaskan bahawa kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga boleh dikira daripada ogif dengan konteks.

Kuartil pertama. Ali menjelaskan bahawa kuartil pertama boleh dikira dengan menggunakan rumus $n \times 1/4$. Menurutnya, nilai n diperoleh daripada koordinat y yang paling tinggi di atas graf ogif yang diberi. Beliau menyatakan tiada cara lain untuk mengira kuartil pertama.

Kuartil kedua. Ali mengira kuartil kedua dengan menggunakan rumus $n \times 1/2$. Menurutnya, nilai n diperoleh daripada koordinat y yang paling tinggi di atas graf ogif yang diberi. Beliau menyatakan tiada cara lain untuk mengira kuartil kedua. Tambahnya, kuartil kedua adalah median atau pun titik tengah. Dalam tindakannya, beliau menunjukkan cara untuk mendapatkan titik tengah dengan menggunakan kedudukan kuartil kedua, iaitu pada $y = 15$, beliau membuat satu garisan mendatar sehingga menyentuh lengkungan ogif, membuat satu garisan menegak ke bawah, dan terus mengunjur ke satu titik di atas paksi x . Seterusnya, beliau menunjukkan titik pada paksi x itu dan menyatakan “titik itu adalah bersamaan dengan titik tengah, tetapi tidak sama dengan kuartil kedua”. Beliau menyatakan kuartil kedua adalah tetap sama dengan 15. Nampaknya, beliau mempunyai pengertian bahawa nilai sebenar untuk median adalah sama dengan titik tengah tetapi median adalah bukan titik tengah.

Kuartil ketiga. Ali menjelaskan “kuartil ketiga adalah tiga perempat daripada jumlah data pada ogif”. Rumus $n \times 3/4$ digunakannya untuk mengira kuartil ketiga.

Menurutnya, nilai n diperoleh daripada koordinat y yang paling tinggi di atas graf ogif yang diberi. Beliau menyatakan tiada cara lain untuk mengira kuartil ketiga dan tidak boleh mendapatkan maklumat lain daripada ogif dengan konteks.

Secara keseluruhannya, Ali menggunakan kedudukan kuartil pertama, kedua, dan ketiga sebagai nilai untuk kuartil tersebut masing-masing. Beliau mengira kuartil pertama dengan menggunakan rumus $n \times 1/4$, kuartil kedua dengan $n \times 1/2$, dan kuartil ketiga dengan $n \times 3/4$ bagi kedua-dua jenis graf ogif. n diperolehnya dengan menggunakan nilai tertinggi bagi koordinat y dalam graf ogif yang diberi.

Rumusan

Konsepsi Ali tentang ogif dirumuskan berdasarkan tingkah laku lisan dan bukan lisan beliau dalam lima konteks aktiviti, iaitu gambaran mental, perwakilan ogif, makna ogif, pembinaan ogif, dan pentafsiran ogif.

1. Gambaran mental bagi ogif yang dipunyai oleh Ali melibatkan tiga bentuk, iaitu bentuk graf, bentuk jadual, dan bentuk kegunaan.
2. Secara lisan Ali menyatakan bahawa “ogif adalah satu bentuk graf yang mempunyai paksi x , paksi y , titik tengah, dan sempadan atas” apabila diminta memberi gambaran mental tentang ogif.
3. Secara grafik, Ali melakarkan satu graf berbentuk seperti huruf S dan tergantung untuk memberi gambaran mental tentang ogif. Nampaknya, gambaran mentalnya tentang ogif dalam bentuk graf adalah dominan berbanding dengan gambaran mental tentang ogif yang lain sebab beliau sentiasa menunjukkan dengan isyarat tangan berbentuk seperti huruf S untuk memberi gambaran mental tentang ogif.

4. Contoh markah kuiz bagi suatu kumpulan pelajar, harga saham, dan kekerapan digunakan oleh Ali apabila diminta memberi gambaran mental tentang benda yang berkaitan dengan ogif. Menurutnya, graf boleh dibentuk berdasarkan markah kuiz bagi pelajar dan harga saham tersebut.
5. Satu jadual kekerapan yang mengandungi beberapa nombor digunakan oleh Ali untuk memberi gambaran mental tentang kekerapan.
6. Perwakilan ogif yang dipunyai oleh Ali membabitkan satu graf yang berbentuk huruf S bermula daripada asalan dengan paksi y bagi graf tersebut mewakili kekerapan terkumpul. Beliau menyatakan graf itu dibentuk berdasarkan data yang diberi dalam jadual kekerapan.
7. Perwakilan tidak berbentuk ogif yang dipunyai Ali membabitkan graf poligon kekerapan dan rajah histogram.
8. Apabila Ali diberi empat keping kad, iaitu Kad A (mengandungi rajah histogram), Kad B (mengandungi graf poligon kekerapan), Kad C (mengandungi graf ogif), dan Kad D (mengandungi graf yang berbentuk seperti huruf S tetapi tidak bermula daripada asalan) dan beliau diminta menyatakan sama ada graf atau rajah dalam kad tersebut boleh menjadi perwakilan ogif atau pun tidak, beliau menyatakan graf dalam Kad C dan Kad D sahaja merupakan perwakilan ogif. Beliau menggunakan tiga cara untuk mengenal pasti suatu itu adalah perwakilan ogif atau tidak. Pertama, untuk mewakilkan ogif, graf yang digunakan adalah berbentuk seperti huruf S bermula daripada asalan, paksi x mewakili sempadan atas, dan paksi y mewakili kekerapan terkumpul. Kedua, untuk mewakilkan ogif, graf tersebut mengandungi semua titik yang disambung secara bebas tanpa menggunakan pembaris. Ketiga, untuk mewakilkan ogif,

graf tersebut mengandungi lengkungan yang sentiasa menaik dan tidak tertutup, iaitu titik akhirnya tidak menyentuh paksi x .

9. Benda asas untuk menghasilkan ogif yang dinyatakan oleh Ali adalah maklumat atau data. Beliau memberi dua contoh data terkumpul, iaitu dalam bentuk jadual kekerapan yang dibentuk secara menegak dan mendatar serta carta pai. Jadual tersebut mengandungi dua lajur yang dilabelkannya dengan perkataan “kereta” dan “bilangan”. Lajur untuk “bilangan” ditulisnya dengan himpunan nombor. Carta pai yang dibentuknya mempunyai dua bahagian yang menggunakan maklumat tentang peratus. Nampaknya, pandangannya tentang perkara yang mewakili paksi x dan paksi y adalah berbeza. Pada peringkat permulaan, beliau menggunakan “harga” untuk paksi y dan “kuantiti” untuk paksi x . Seterusnya, beliau menggunakan “jumlah pengguna” untuk paksi y dan “bilangan kereta” untuk paksi x . Beliau menyatakan butir dalam data digunakan terus untuk menghasilkan ogif. Menurutnya, “Jumlah pengguna” digunakan untuk paksi y dan “bilangan kereta” untuk paksi x . Beliau menyatakan semua titik disambung secara bebas tanpa menggunakan pembaris. Dalam tindakannya, apabila beliau tidak memperoleh graf yang berbentuk seperti huruf S bermula daripada asalan, beliau menyatakan ogif tidak semestinya berbentuk seperti huruf S tetapi bergantung kepada data yang diberi.
10. Pandangan Ali tentang aspek benda asas untuk menghasilkan ogif adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab beliau menyatakan data digunakan untuk menghasilkan ogif.

11. Pandangan Ali tentang perkara yang digunakan untuk mewakili paksi x dan paksi y di atas graf ogif adalah berbeza bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab dalam konteks gambaran mental, beliau menyatakan sempadan atas digunakan untuk mewakili paksi x , manakala dalam konteks makna ogif pula, beliau menyatakan data yang diberikan dalam soalan digunakan terus untuk melakarkan graf ogif. Nampaknya, terdapat kemungkinan pandangannya adalah berbeza dalam aspek pemilihan perkataan yang perlu digunakan untuk melabel paksi x di atas graf ogif.
12. Pandangannya tentang bentuk graf ogif adalah berbeza sedikit tetapi tidak ketara sebab secara lisan, beliau menyatakan “ogif adalah satu graf berbentuk seperti huruf S ”, tetapi dalam tindakannya, apabila beliau tidak dapat menghasilkan graf berbentuk seperti huruf S daripada data yang diberi, beliau menyatakan “bentuk graf ogif tidak semestinya berbentuk seperti huruf S dan bergantung kepada data yang diberi”. Kemudian apabila saya bertanya “apakah sebenarnya ogif?”, beliau telah melukis di atas kertas graf satu bentuk graf yang berbentuk seperti huruf S yang bermula daripada asalan. Nampaknya, terdapat kemungkinan beliau tidak dapat memikirkan data yang relevan atau beliau tidak dapat memikirkan proses yang perlu dilakukan terhadap data untuk menghasilkan ogif pada masa saya menyoal soalan itu.
13. Untuk memulakan aktiviti pembinaan ogif, Ali memilih untuk menggunakan data terkumpul. Lima langkah dilaksanakan olehnya untuk melukis ogif dengan menggunakan data terkumpul, iaitu mengenal pasti perkara untuk mewakili kedua paksi; mengira sesuatu titik tengah dengan

menambah had bawah dengan had atas, kemudian dibahagi dengan 2; melukis dan melabel kedua paksi; menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan skala bagi kedua paksi; memplot titik dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili titik tengah dan koordinat y mewakili bilangan pelajar; dan menyambung semua titik dengan menggunakan pembaris.

14. Tujuh langkah untuk melukis ogif dengan menggunakan data tak terkumpul dilaksanakan oleh Ali, iaitu membentuk jadual kekerapan yang mengandungi dua lajur “tinggi” dan “bilangan pelajar”; menggunakan kaedah anggaran dan membentuk jadual kekerapan dengan selang kelas yang mengandungi empat kelas; mengira sesuatu titik tengah dengan menambah had bawah dengan had atas, kemudian dibahagi dengan 2; melukis dan melabel kedua paksi; menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan skala bagi kedua paksi; memplot titik dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili titik tengah dan koordinat y mewakili “bilangan pelajar”; dan menyambung semua titik dengan menggunakan pembaris.

Secara keseluruhan, pandangan Ali adalah berbeza dalam tiga perkara, iaitu bentuk ogif, perkara yang mewakili kedua paksi, dan cara untuk menyambung semua titik. Dalam aspek bentuk ogif, bagi aktiviti gambaran mental dan peringkat permulaan aktiviti perwakilan ogif, beliau menyatakan secara lisan, “ogif berbentuk seperti huruf S bermula daripada asalan dan sentiasa menaik, iaitu tidak tertutup”, manakala bagi peringkat akhir aktiviti perwakilan dan makna ogif, beliau menyatakan “bentuk ogif bergantung kepada data yang diberi”. Dalam aspek perkara

yang mewakili kedua paksi x dan y , bagi aktiviti perwakilan ogif dan makna ogif, beliau menyatakan paksi x mewakili sempadan atas dan paksi y mewakili kekerapan terkumpul, manakala dalam aktiviti gambaran mental, paksi x mewakili sempadan atas dan paksi y mewakili kekerapan. Sebaliknya, dalam aktiviti pembinaan ogif, beliau menggunakan paksi x untuk mewakili titik tengah dan paksi y mewakili kekerapan. Dalam aspek cara untuk menyambungkan titik, dalam aktiviti gambaran mental, perwakilan ogif, dan makna ogif, beliau menyatakan semua titik disambung secara bebas tanpa menggunakan pembaris, manakala dalam aktiviti pembinaan ogif, beliau menggunakan pembaris untuk menyambungkan semua titik.

15. Dalam aktiviti pentafsiran ogif, maklumat yang boleh diperolehi oleh Ali adalah kuartil pertama, kedua, dan ketiga. Pada peringkat permulaan, bagi mengira kuartil pertama untuk graf ogif tanpa konteks, beliau membentuk jadual yang mengandungi dua lajur, iaitu “harga” dan kekerapan terkumpul. Jadual itu diperolehinya berdasarkan titik yang bertanda di atas graf ogif yang diberi. Seterusnya, beliau menyatakan satu rumus khas digunakan untuk mengira kuartil pertama, tetapi kemudian menyatakan rumus itu tidak boleh digunakan sebab tidak mempunyai maklumat tentang sempadan atas dan kekerapan. Beliau mengira kuartil pertama dengan menggunakan rumus $n \times 1/4$, kuartil kedua dengan $n \times 1/2$, dan kuartil ketiga dengan $n \times 3/4$ bagi kedua jenis graf ogif. n diperolehinya dengan menggunakan nilai tertinggi bagi koordinat y dalam graf ogif yang diberi. Pada umumnya, beliau menggunakan kedudukan kuartil pertama, kedua, dan ketiga sebagai nilai untuk kuartil tersebut

- masing-masing. Beliau menyatakan “kuartil pertama adalah satu perempat daripada semua maklumat dalam ogif, kuartil kedua adalah median atau pun titik tengah, dan kuartil ketiga adalah tiga perempat daripada semua maklumat dalam ogif”.
16. Beberapa perkataan seperti statistik, mod, dan median dinyatakan oleh Ali apabila diminta memberi gambaran lain tentang ogif. Beliau menyatakan kekerapan dan titik tengah digunakan untuk membentuk ogif, manakala statistik, mod dan median boleh diperolehi daripada ogif. Beliau menyatakan statistik adalah berkaitan dengan ogif. Beliau menganggap statistik sebagai “ibu” dan ogif sebagai “anak”, atau statistik sebagai tajuk dan ogif sebagai sub tajuk.
 17. Perkataan “pernyataan” disebut oleh Ali apabila diminta untuk memberi gambaran mental tentang perkataan yang menggambarkan ogif sebab menurutnya, ogif berkaitan dengan soalan dalam bentuk masalah. Beliau memberi gambaran mental tentang pernyataan masalah dengan menulis soalan dalam bentuk pernyataan matematik. Menurutny, “pernyataan masalah adalah berkaitan dengan ogif sebab soalan mengenai ogif biasanya dalam bentuk masalah”.
 18. Nilai sebenar untuk median dianggap oleh Ali sebagai bersamaan dengan titik tengah tetapi beliau menyatakan bahawa median bukan titik tengah.

Nora

Nora ialah seorang pelajar Semester Dua yang berumur 18 tahun 11 bulan semasa temu duga ini dijalankan. Pensyarah matematik beliau menyifatkan Nora

sebagai seorang pelajar yang sederhana. Menurut Nora, matematik adalah antara mata pelajaran yang paling digemari di samping Ekonomi dan Pengurusan Perniagaan. Beliau menganggap matematik penting dan boleh membantu beliau mencapai cita-cita untuk menjadi seorang pegawai bank. Nora mengaitkan matematik dengan nombor dan penggunaan rumus dalam menyelesaikan masalah matematik. Beliau berpendapat matematik adalah satu mata pelajaran yang sukar dan memerlukan banyak latihan. Beliau belajar matematik dengan menghadiri kuliah di dalam kelas, berbincang dengan rakan-rakan, dan membuat latihan yang diberi oleh pensyarah. Beliau juga berpendapat bahawa mengingati rumus adalah penting. Antara tajuk yang telah dipelajari, beliau menganggap operasi dengan nombor dan nombor bulat adalah mudah, manakala statistik dan kebarangkalian adalah sukar untuk difahami.

Gambaran mental. Gambaran mental Nora tentang ogif melibatkan lima bentuk, iaitu bentuk graf yang membabitkan penggunaan graf secara grafik atau dinyatakan secara lisan; bentuk jadual yang membabitkan penggunaan jadual yang dibentuk, bentuk rajah yang membabitkan penggunaan rajah yang dibentuk; bentuk rumus yang membabitkan rumus yang ditulis; dan bentuk kegunaan yang membabitkan penggunaan perkara dalam kehidupan seharian atau isu semasa yang berkaitan dengan ogif.

Bentuk Graf. Nora menyatakan secara lisan, ogif adalah “graf yang mempunyai bentuk lekuk yang menaik dan menurun dengan paksi x diwakili oleh sempadan atas dan paksi y oleh kekerapan terkumpul” untuk memberi gambaran mental tentang ogif. Menurutnya, min, mod, dan median adalah berkaitan dengan ogif. Tambahnya, ogif berbeza dengan histogram dan poligon kekerapan daripada segi bentuk dan perkara yang digunakan untuk paksi x dan paksi y . Nampaknya, gambaran mental beliau tentang ogif dalam bentuk perkataan bertumpu kepada bentuk graf dan

perkara yang dilakukan kepada benda asas untuk menghasilkan ogif. Secara keseluruhan, gambaran mental Nora tentang ogif dalam bentuk perkataan adalah paling ketara sebab beliau sentiasa merujuk kepada ogif sebagai “satu bentuk graf yang mempunyai lekuk menaik dan menurun”.

Gambaran mental Nora tentang ogif dalam bentuk graf yang digambarkan secara grafik membabitkan dua graf, iaitu graf yang berbentuk seperti huruf *S* dan graf yang berbentuk seperti huruf *S* yang terbalik. Pada peringkat permulaan, dalam tindakannya, Nora melakar satu graf yang mengandungi lengkungan yang disambung secara bebas berbentuk seperti huruf *S* bermula dengan satu titik di atas paksi x dengan paksi menegak dan paksi mendatar yang tidak dilabel dengan perkataan. Seterusnya, beliau melabel paksi x dengan perkataan “bilangan hari tidak hadir” dan paksi y dengan “bilangan pekerja” dan huruf *F*.

Seterusnya, dalam tindakannya, beliau melakar dua lengkungan lagi, iaitu berbentuk seperti huruf *S* dan huruf *S* yang terbalik untuk menjelaskan makna skiu dan kedudukan median. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM44.

Petikan GM44

P: Apakah sebenarnya ogif itu?

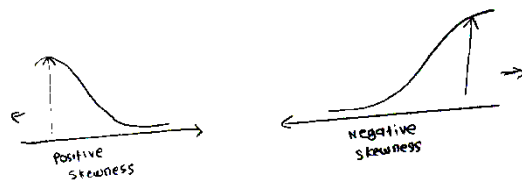
S: Satu lekukan yang kita tahu kuantitinya, ada yang menurun, dan ada yang menaik.

P: Adakah perkataan lain lagi yang awak terbayang, apabila saya sebut perkataan ogif?

S: Skiu.

P: Bolehkah awak tunjukkan skiu itu?

S: (Melakar paksi x dan paksi y , seterusnya melakar graf di atas kertas seperti di bawah).



P: Mengapa awak terbangung skiu positif dan skiu negatif (menunjukkan kepada apa yang dilakar oleh peserta kajian)?

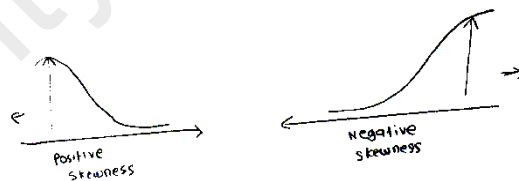
S: (Berfikir).

P: Mengapa awak terbangung skiu, apabila saya sebut perkataan ogif?

S: Mengikut pergerakannya.

P: Apakah yang awak maksudkan dengan “mengikut pergerakan” itu?

S: (Berfikir) kalau positif, median di sini (menandakan median di sebelah kiri atas grafnya)...kalau negatif, median di sini (menandakan median di sebelah kanan atas grafnya).



P: Adakah sebab lain lagi, mengapa awak terbangung skiu apabila saya sebut perkataan ogif?

S: (Menggeling kepalanya).

P: Adakah perkataan, perkara atau benda lain lagi yang awak terbangung, apabila saya sebut perkataan ogif?

S: (Menggeling kepalanya). Tidak ingat.

Dalam Petikan GM44, Nora menjelaskan graf ogif boleh dilakar berdasarkan pergerakannya sama ada menaik atau menurun. Beliau menjelaskan tentang perkataan skiu apabila memberi gambaran tentang perkataan yang berkaitan dengan ogif. Seterusnya, dalam tindakannya, beliau menggambarkan perkataan skiu dengan melakar dua graf, iaitu graf berbentuk huruf *S* terbalik untuk skiu positif dan graf berbentuk huruf *S* untuk skiu negatif. Beliau menjelaskan bahawa skiu adalah berkaitan dengan ogif sebab pergerakannya dan perkaitan skiu dengan median. Tambahnya, median terletak di sebelah kiri pada skiu positif dan di sebelah kanan pada skiu negatif.

Seterusnya, dalam tindakannya, beliau melakar poligon kekerapan untuk membezakan ogif dengan graf lain. Poligon kekerapan yang dilakar itu tidak mempunyai label untuk kedua-dua paksi x dan paksi y . Secara keseluruhannya, gambaran mental Nora tentang ogif dalam bentuk graf bertumpu kepada bentuk graf dan benda asas untuk menghasilkan ogif.

Bentuk jadual. Gambaran mental Nora tentang ogif dalam bentuk jadual membabitkan jadual kekerapan yang mengandungi empat lajur yang dilabel dengan perkataan “bilangan tempahan”, “bilangan murid”, sempadan atas, dan sempadan bawah. Lajur yang dibentuknya tidak mengandungi himpunan nombor. Nampaknya, gambaran mental beliau tentang ogif dalam bentuk jadual bertumpu kepada benda asas untuk menghasilkan ogif.

Pandangan Nora tentang aspek benda asas untuk menghasilkan ogif adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab bagi kedua konteks, beliau menggunakan data terkumpul dalam bentuk jadual kekerapan.

Bentuk rajah. Gambaran mental Nora tentang ogif dalam bentuk rajah membabitkan pembentukan histogram. Dalam tindakannya, beliau membentuk sebuah

histogram untuk memberi perbezaan ogif dengan graf lain. Histogram tersebut mengandungi empat bar yang melekat dengan paksi x dilabel dengan perkataan “bilangan markah” dan paksi y dengan “bilangan murid”.

Bentuk rumus. Gambaran mental Nora tentang ogif dalam bentuk rumus membabitkan rumus untuk titik tengah, kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga. Beliau menyatakan titik tengah, kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga boleh diperoleh daripada ogif, tetapi tidak menunjukkan cara untuk mengiranya.

Bentuk kegunaan. Gambaran mental Nora tentang ogif dalam bentuk kegunaan membabitkan bidang statistik. Beliau menyebut beberapa perkara seperti min, mod, median, titik tengah, kuartil dan skiu. Beliau menyatakan semua perkara tersebut boleh diperoleh daripada graf ogif, tetapi penjelasan yang diberikannya adalah berkaitan dengan definisi dan rumus. Dalam tindakannya, beliau melakarkan graf ogif yang skiu ke kanan dan ke kiri untuk menunjukkan kedudukan median. Nampaknya, gambaran mental beliau tentang ogif dalam bentuk kegunaan bertumpu kepada bidang statistik.

Secara keseluruhannya, pandangan Nora tentang perkara yang digunakan untuk mewakili paksi x dan paksi y dalam konteks gambaran mental dan makna ogif adalah berbeza sebab dalam konteks gambaran mental, beliau menyatakan di atas graf ogif paksi x mewakili sempadan atas dan paksi y mewakili kekerapan terkumpul, manakala dalam konteks makna ogif pula, paksi x mewakili kekerapan terkumpul dan paksi y mewakili sempadan atas.

Pandangan Nora tentang bentuk ogif adalah berbeza bagi konteks gambaran mental dan makna ogif. Dalam konteks gambaran mental, dalam tindakannya, Nora menggambarkan ogif dengan dua cara, iaitu graf yang berbentuk seperti huruf S dan graf yang berbentuk seperti huruf S yang terbalik. Dalam konteks makna ogif pula,

beliau menjelaskan ogif mempunyai tiga bentuk, iaitu graf yang berbentuk seperti huruf S , huruf S yang terbalik, dan berbentuk seperti loceng.

Perwakilan ogif. Nora menjelaskan bahawa data statistik boleh diwakilkan dengan menggunakan ogif, histogram dan poligon kekerapan.

Perwakilan ogif. Nora mewakili ogif dengan menggunakan tiga graf, iaitu graf berbentuk seperti huruf S , huruf S terbalik, dan graf berbentuk seperti loceng. Beliau menyatakan cara yang digunakan untuk mengenal pasti sesuatu itu boleh mewakili ogif atau tidak adalah ogif mempunyai “lekuk”, mengandungi paksi x untuk mewakili sempadan atas, dan paksi y mewakili kekerapan.

Perwakilan Tidak Berbentuk Ogif. Nora memberi dua contoh perwakilan tidak berbentuk ogif, iaitu poligon kekerapan dan histogram. Beliau menjelaskan bahawa poligon kekerapan tidak boleh digunakan untuk mewakili ogif sebab semua titik di atas ogif disambung secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris, manakala semua titik di atas poligon kekerapan disambung dengan garisan yang lurus, iaitu dengan menggunakan pembaris. Menurutnya, histogram tidak boleh digunakan untuk mewakili ogif sebab “bentuk histogram adalah seperti bar yang melekat”. Tambahnya, cara kedua untuk mengenal pasti sesuatu graf itu boleh digunakan untuk mewakili ogif adalah dengan mengenal pasti perkara yang digunakan untuk paksi x dan paksi y . Menurutnya, paksi y bagi poligon kekerapan mewakili kekerapan, manakala paksi y bagi ogif mewakili kekerapan terkumpul.

Tambahnya, paksi x bagi histogram mewakili sempadan bawah, manakala paksi x bagi ogif mewakili sempadan atas.

Penentuan perwakilan ogif. Apabila Nora diberi empat keping kad, iaitu Kad A (mengandungi rajah histogram), Kad B (mengandungi graf poligon kekerapan), Kad C (mengandungi graf ogif), dan Kad D (mengandungi graf yang berbentuk seperti

huruf *S* tetapi tidak bermula daripada asalan) dan beliau diminta menyatakan sama ada graf atau rajah dalam kad tersebut boleh menjadi perwakilan ogif atau pun tidak, beliau menyatakan graf dalam Kad C dan Kad D sahaja merupakan perwakilan ogif.

Nora menjelaskan bahawa beliau membezakan perwakilan ogif dengan perwakilan tidak berbentuk ogif dengan tiga cara. Pertama, graf yang digunakan untuk mewakili ogif mempunyai bentuk “lekuk” dan semua titik disambung secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris. Kedua, perkara yang digunakan untuk paksi x , dan ketiga, perkara yang digunakan untuk mewakili paksi y di atas graf yang mewakili ogif. Menurutnya, paksi y mewakili kekerapan terkumpul, dan paksi x mewakili sempadan atas.

Makna ogif. Dalam memberi makna tentang ogif, Nora menyatakan benda asas untuk menghasilkan ogif, proses yang dilakukan kepada benda asas tersebut, dan produk yang dihasilkan setelah semua proses dilakukan terhadap benda asas untuk ogif.

Benda asas. Nora menjelaskan bahawa benda asas untuk menghasilkan ogif adalah data yang diperolehi daripada maklumat yang dikaji. Menurutnya, terdapat dua jenis data, iaitu data primer dan sekunder.

Data primer dan sekunder. Nora menjelaskan data primer adalah data yang dikumpul sendiri oleh pengkaji, manakala data sekunder adalah data yang diperolehi daripada maklumat kajian yang dibuat oleh pihak lain atau diperolehi daripada sumber lain seperti internet. Seterusnya, beliau menyatakan terdapat dua jenis data digunakan untuk menghasilkan ogif, iaitu data tak terkumpul dan data terkumpul.

Data tak terkumpul. Nora memberi contoh data tak terkumpul dengan menyebut dua perkara, iaitu “bilangan pekerja yang tidak hadir bekerja” dan “bilangan pekerja”.

Data terkumpul. Nora menjelaskan data terkumpul dengan membentuk jadual kekerapan dengan selang kelas berdasarkan data tak terkumpul yang diberi. Menurutnya, jadual tersebut mempunyai empat lajur yang dilabel dengan beberapa perkataan, iaitu “bilangan hari tidak hadir bekerja”, “bilangan pekerja”, huruf F , dan UB . Kemungkinan dalam hal ini, huruf F mewakili kekerapan terkumpul dan UB mewakili sempadan atas. Tambahnya, lajur pertama dalam jadual mengandungi himpunan nombor dalam bentuk selang kelas dan setiap lajur berikutnya mengandungi himpunan nombor.

Proses. Nora menjelaskan bahawa empat proses utama dilaksanakan untuk menghasilkan ogif, iaitu mengira kekerapan terkumpul, sempadan atas, menentukan skala untuk kedua paksi x dan paksi y , dan menentukan bentuk ogif.

Kekerapan terkumpul. Nora menjelaskan sesuatu kekerapan terkumpul dikira daripada kekerapan yang diberi dengan cara menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya.

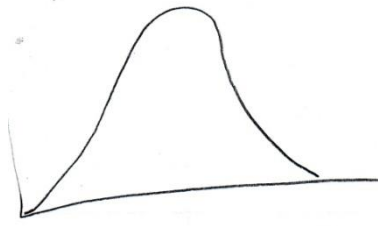
Sempadan atas. Nora menjelaskan sesuatu sempadan atas dikira dengan “menambah had bawah dengan had atas, kemudian dibahagikan dengan dua”. Beliau menyatakan paksi x mewakili kekerapan terkumpul dan paksi y mewakili sempadan atas.

Skala. Nora menjelaskan skala yang sesuai bagi paksi x dan paksi y ditentukan untuk menghasilkan ogif. Dalam tindakannya, beliau menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan skala yang sesuai bagi paksi x dan paksi y . Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MG45.

Petikan MG45

P: Macam mana awak tentukan skala?

- S: (Berfikir).
- P: Saya ada sediakan kertas graf sekiranya awak perlu guna. Macam mana awak tentukan skala? Adakah skala itu adalah benda asas untuk menghasilkan ogif?
- S: Ya.
- P: Kenapa ia adalah benda asas?
- S: (Berfikir) kena ada skala untuk buat ogif.
- P: Apakah cara untuk menentukan skala?
- S: Ikutlah. Contohnya, 10, 20, dan 30.
- P: Adakah awak guna kaedah anggaran untuk mendapatkan skala ini?
- S: Ya.
- P: Adakah cara lain untuk menentukan skala?
- S: (Berfikir) ikut kita hendak letak apa.
- P: Boleh awak jelaskan lagi, apakah skala yang awak mahu gunakan?
- S: (Berfikir).
- P: Adakah cara yang lebih sistematik untuk menentukan skala?
- S: (Menentukan skala di atas kertas). Kita tengok jarak antara kekerapan dengan kekerapan yang lain. Kalau macam ini, kita agak sahaja.
- P: Saya nampak awak menggunakan kekerapan terkumpul untuk mewakili paksi x . Apakah yang awak gunakan untuk mewakili paksi y ?
- S: Kita guna sempadan atas.
- P: Cuba awak tunjukkan pada saya. Adakah awak menggunakan anggaran untuk menentukan skala?
- S: Ya. (Melakar graf seperti di bawah).



P: Adakah cara lain untuk menghasilkan ogif?

S: Kita ikut perbezaan jarak. Antara 10 dengan 30, kita guna skala 10.

Dalam Petikan MG45, Nora menyatakan proses untuk menghasilkan ogif adalah penentuan skala yang sesuai bagi paksi x dan paksi y . Dalam tindakannya, beliau menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan skala yang sesuai bagi paksi x dan paksi y .

Bentuk ogif. Nora menjelaskan bahawa “ogif adalah graf kekerapan terkumpul” dan boleh digambarkan dengan menggunakan tiga cara, iaitu “graf yang berbentuk lekuk serta skiu ke kanan”, “graf yang berbentuk lekuk serta skiu ke kiri”, dan graf yang berbentuk seperti loceng. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MG46.

Petikan MG46

P: Selepas awak buat proses tadi sudah tentu ada produk yang akan terhasil, iaitu ogif. Apakah sebenarnya ogif itu?

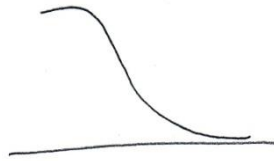
S: (Berfikir).

P: Tadi awak sudah nyatakan benda asas dan proses yang perlu dilakukan terhadap benda asas itu untuk menghasilkan ogif. Awak sudah lakarkan ogif. Adakah awak mempunyai gambar yang lain untuk ogif?

S: Ada.

P: Cuba awak tunjukkan kepada saya.

S: (Melakar graf seperti di bawah).



P: Adakah gambar lain lagi, selain daripada apa yang awak sudah lukis ini?

S: Tiada.

P: Saya nampak awak sudah melukis tiga bentuk ogif. Jadi apakah sebenarnya ogif?

S: Ogif itu ialah kekerapan terkumpul, berbentuk skiu sama ada ke kanan atau ke kiri.

P: Ada lagi yang awak hendak tambah?

S: Tidak. Cuma untuk melukis ogif, maklumat memang penting. Seperti data.

P: Mengapa? Sekiranya data tidak ada, adakah awak tidak boleh menghasilkan ogif?

S: Tidak boleh.

P: Selain dari data dalam bentuk jadual itu, adakah data dalam bentuk yang lain?

S: Tidak ada. Semua data adalah dalam bentuk jadual.

P: Adakah perkara lain yang awak hendak tambah?

S: Tidak ada.

Dalam Petikan MG46, Nora menyatakan data adalah benda asas yang sangat penting untuk menghasilkan graf ogif. Menurutnya, ogif adalah “graf kekerapan terkumpul” dan boleh digambarkan dengan menggunakan tiga cara, iaitu graf yang berbentuk lekuk serta skiu ke kanan, graf yang berbentuk lekuk serta skiu ke kiri, dan graf yang berbentuk seperti loceng.

Secara keseluruhannya, pandangan Nora tentang perkara yang digunakan untuk paksi x dan paksi y di atas graf ogif dalam konteks gambaran mental, perwakilan ogif, dan makna ogif adalah berbeza sebab dalam konteks gambaran mental dan perwakilan ogif, paksi x mewakili sempadan atas dan paksi y mewakili kekerapan terkumpul, manakala dalam konteks makna ogif pula, paksi x mewakili kekerapan terkumpul dan paksi y mewakili sempadan atas. Menurutnya, kaedah anggaran digunakan untuk mengenal pasti skala yang sesuai untuk paksi x dan paksi y di atas ogif.

Produk. Nora menjelaskan produk yang dihasilkan setelah semua proses dilakukan kepada benda asas untuk ogif dengan melakar tiga bentuk graf, iaitu graf berbentuk seperti huruf S , graf berbentuk seperti huruf S terbalik, dan graf berbentuk loceng. Beliau menghuraikan lakarannya itu dengan menyatakan bahawa “ogif adalah kekerapan terkumpul, berbentuk skiu sama ada ke kanan atau ke kiri”.

Pembinaan ogif. Dalam kajian ini, pembinaan ogif dianalisis berdasarkan soalan mengenai cara yang digunakan oleh Nora untuk membina ogif berdasarkan data terkumpul dan data tak terkumpul.

Pemilihan Data. Pada peringkat permulaan, Nora memilih data tak terkumpul untuk melukis graf ogif. Beliau menjelaskan bahawa data itu dipilih olehnya dahulu untuk mencari maklumat yang perlu digunakan bagi melukis ogif.

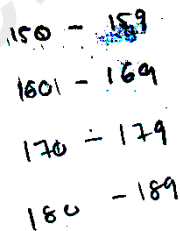
Data tak terkumpul. Nora melaksanakan 11 langkah untuk melukis ogif berdasarkan data tak terkumpul, iaitu membentuk jadual kekerapan dengan dua lajur yang mengandungi “tinggi” dan “bilangan pelajar”. Dalam tindakannya, beliau menyenaraikan nombor bagi tinggi secara menaik dalam susunan ke bawah dalam lajur “tinggi” dan menulis dalam lajur bilangan pelajar dengan kekerapan.

Langkah yang kedua adalah membentuk jadual kekerapan terkumpul yang mengandungi selang kelas dengan empat kelas sahaja, iaitu 150-159, 160-169, 170-179, dan 180-189. Dalam tindakannya, beliau menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan had atas bagi selang kelas berdasarkan data tak terkumpul. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petkan BG47.

Petikan BG47

P: Apakah kaedah untuk mendapatkan 7 kelas itu? Saya nampak awak hendak membuat selang kelas. Macam mana dapatkan selang kelas yang sesuai?

S: Anggaran sahaja (cuba mendapatkan selang kelas).



150 - 159
160 - 169
170 - 179
180 - 189

P: Sekarang ini awak ada empat kelas, macam mana mendapatkan 7 kelas? Apakah yang awak harus buat?

S: (Peserta kajian meneliti kembali soalan dan berfikir).

P: Apa yang awak buat?

S: Sempadannya itu saya tidak tahu.

P: Adakah kaedah atau cara untuk membina 7 kelas daripada data tak terkumpul?

S: (Peserta kajian berfikir terlalu lama). Tidak tahu.

Dalam Petikan BG47, Nora membentuk jadual kekerapan terkumpul yang mengandungi selang kelas. Beliau menggunakan kaedah anggaran bagi menentukan selang kelas dan sebanyak empat kelas sahaja digunakan, iaitu, 150-159, 160-169, 170-179, dan 180-189. Saya memberitahunya soalan meminta supaya beliau menggunakan tujuh kelas. Beliau menyatakan tidak mempunyai kaedah tertentu untuk menentukan sempadan atas (sebenarnya adalah had atas) dan membentuk tujuh kelas daripada data tak terkumpul. Beliau mengambil masa yang terlalu lama untuk menentukan selang kelas yang sesuai sehingga saya mencadangkan supaya beliau cuba membina ogif dengan menggunakan data terkumpul dahulu.

Apabila Nora kembali kepada soalan berdasarkan data tak terkumpul, langkah ketiganya adalah membentuk jadual kekerapan terkumpul dengan selang kelas yang baru mengandungi tiga lajur, iaitu lajur yang dilabelkan dengan perkataan “tinggi”, huruf *F*, dan “sempadan atas”. Beliau menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan selang kelas yang sesuai. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan BG48.

Petikan BG48

P: Apakah cara untuk membentuk 7 selang kelas?

S: Saya anggarkan sahaja (Peserta kajian menggunakan kaedah anggaran untuk membentuk 7 kelas).

P: Seterusnya, apakah langkah yang awak buat?

- S: Mengira kekerapan terkumpul.
- P: Selepas membuat selang kelas, awak mengira kekerapan terkumpul. Seterusnya, ceritakan langkah yang awak ambil.
- S: Saya sedang memikirkan cara untuk mendapatkan 7 selang kelas.
- P: Bagaimanakah caranya?
- S: (Peserta kajian berfikir agak lama).
- P: Apa yang awak boleh lakukan untuk mendapatkan selang kelas yang betul? Bagaimana caranya?
- S: Saya tidak tahu.

Dalam Petikan BG48, Nora membentuk jadual kekerapan terkumpul dengan selang kelas yang baru. Beliau membentuk jadual yang mengandungi tiga lajur, iaitu lajur yang dilabelkan dengan perkataan “tinggi”, huruf F , dan “sempadan atas”. Nampaknya, beliau tidak mempunyai kaedah tertentu untuk menentukan selang kelas yang sesuai bagi mendapatkan tujuh kelas sebab beliau mengambil masa yang lama. Beliau masih menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan selang kelas yang sesuai.

Langkah keempat adalah menulis dalam lajur kekerapan bagi setiap selang kelas dengan cara yang tidak sama, iaitu memasukkan kekerapan dalam sesuatu selang kelas tanpa ada kaedah tertentu. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan BG49.

Petikan BG49

- P: Sekarang apakah yang awak hendak buat?
- S: (Peserta kajian berfikir dan mengira. Beliau mencuba menggunakan selang kelas yang lain seperti di bawah).

Tinggi	F	UB
150 - 155	1	155
155 - 160	2	160
160 - 165	3	165
165 - 170	4	170
170 - 175	9	175
175 - 180	10	180
180 - 185	3	185

Dalam Petikan BG49, dalam tindakannya, Nora menggunakan selang kelas 150-155, 155-160, 160-165, 165-170, 170-175, 175-180, dan 180-185. Seterusnya, beliau menulis dalam lajur kekerapan bagi kekerapan setiap selang kelas dengan cara yang tidak sama, terutamanya untuk “tinggi” 155cm, 160cm, 165cm, 170cm, 175cm, 180cm, dan 185cm. Untuk ketinggian tersebut, beliau memasukkan kekerapan dalam sesuatu selang kelas tanpa kaedah tertentu.

Langkah seterusnya adalah menulis dalam lajur sempadan atas dengan had atas bagi kelasnya; beliau tidak mengira kekerapan terkumpul walau pun lajur berkenaan dilabel dengan huruf F ; melukis paksi mendatar dan paksi menegak di atas kertas graf serta melabelkan paksi mendatar dengan perkataan “sempadan atas”, dan paksi menegak dengan “kekerapan terkumpul” dan menulis nombor yang tertera dalam lajur sempadan atas pada paksi x dengan menggunakan kaedah anggaran. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan BG50.

Petikan BG50

P: Sekarang apakah yang awak hendak buat?

S: (Peserta kajian berfikir dan mengira. Beliau mencuba menggunakan selang kelas yang lain seperti di bawah). Seterusnya, kira kekerapan.

Tinggi	F	U.B
150 - 155	1	155
155 - 160	2	160
160 - 165	3	165
165 - 170	7	170
170 - 175	9	175
175 - 180	10	180
180 - 185	3	185

P: Apakah langkah seterusnya?

S: Cari sempadan atas (peserta kajian menggunakan had atas sebagai sempadan atas).

P: Apakah langkah seterusnya?

S: Lukis ogif.

Dalam Petikan BG50, dalam tindakannya, Nora tidak mengira kekerapan terkumpul, walau pun lajur berkenaan dilabel dengan huruf *F*. Seterusnya, beliau menulis dalam lajur sempadan atas dengan had atas bagi kelasnya. Pandangannya adalah tidak sama tentang cara mengira sempadan atas sebab sempadan atas bagi jadual kekerapan terkumpul berdasarkan data terkumpul diperoleh dengan “menambah had atas kelas sebelum dengan had bawah kelas selepasnya kemudian, dibahagi dengan dua”, manakala sempadan atas untuk data tak terkumpul diperoleh dengan mengambil had atas kelas.

Langkah seterusnya adalah menulis nombor-nombor yang tertera dalam lajur kekerapan terkumpul di atas paksi *y*. tanpa menggunakan skala; menggunakan tanda pangkah kecil untuk menandakan semua titik di atas kertas graf dengan menggunakan pasangan koordinat *x* mewakili sempadan atas dan koordinat *y* mewakili kekerapan terkumpul; menyambungkan semua titik secara bebas, iaitu tanpa menggunakan

pembaris; dan melabelkan paksi x dengan perkataan “bilangan pelajar” dan paksi y dengan “markah”. Nora tidak menulis tajuk untuk graf ogif.

Data terkumpul. Bagi aktiviti pembinaan ogif berdasarkan data terkumpul, Nora melaksanakan sembilan langkah, iaitu menambah dua lajur lagi pada jadual kekerapan terkumpul yang diberi dalam Kad B, iaitu sempadan atas dan kekerapan terkumpul; mengira sempadan atas dengan menambahkan had atas kelas dengan had bawah kelas berikutnya, kemudian dibahagi dengan dua; mengira kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya; melukiskan paksi mendatar dan paksi menegak di atas kertas graf dan menggunakan sempadan atas untuk paksi mendatar dan kekerapan untuk paksi menegak; menggunakan skala 2 cm : 10 unit untuk paksi x dan 2 cm : 2 unit untuk paksi y kemudian, menandakan kedua paksi x dan y dengan menggunakan skala tersebut; menggunakan tanda pangkah kecil untuk menandakan semua titik di atas kertas graf dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili had atas dan koordinat y mewakili kekerapan; menyambungkan semua titik secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris; melabelkan paksi x dengan perkataan “bilangan pelajar” dan paksi y dengan “tinggi”; dan menulis tajuk “jumlah ketinggian untuk 32 orang pelajar diploma” untuk graf ogif. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan BG51.

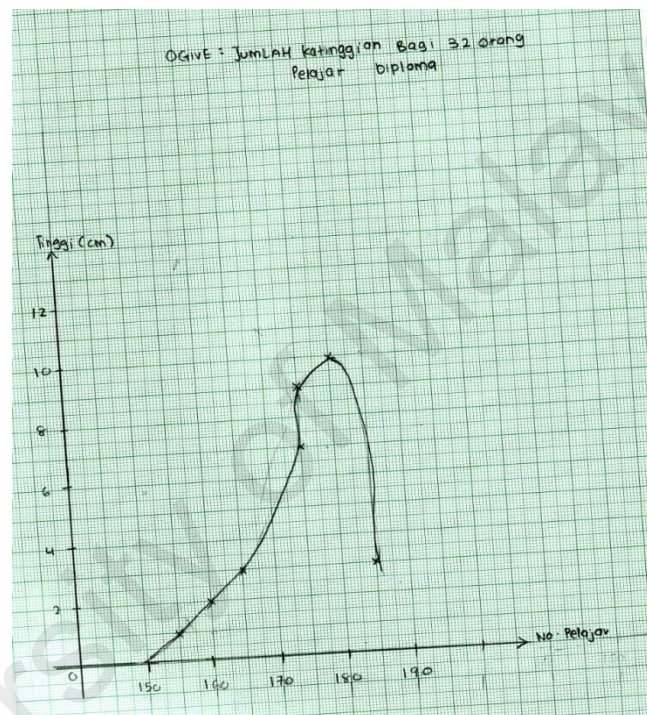
Petikan BG51

- P: Seterusnya, apakah yang awak perlu lakukan?
- S: Saya sambungkan titik yang ada ini secara bebas.
- P: Bolehkah gunakan pembaris?
- S: Tidak boleh.
- P: Betulkah jadual yang awak sudah buat itu?

S: Betul.

P: Seterusnya, apakah yang awak perlu buat?

S: Labelkan paksi x dengan bilangan pelajar dan paksi y dengan ketinggian (seterusnya, peserta kajian menulis label untuk kedua paksi dan tajuk untuk graf ogif).



P: Saya nampak awak tulis tajuk graf sebagai jumlah ketinggian bagi 72 pelajar diploma. Adakah graf ogif awak sudah selesai?

S: Sudah.

P: Adakah perkara lain yang awak hendak tambah lagi?

S: Tidak.

Dalam Petikan BG51, dalam tindakannya, Nora menggunakan tanda pangkah kecil untuk menandakan semua titik di atas kertas graf. Beliau menandakan semua titik

dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili had atas (yang dianggapnya sebagai sempadan atas) dan koordinat y mewakili kekerapan (yang dianggapnya sebagai kekerapan terkumpul). Seterusnya, beliau menyambungkan semua titik secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris. Beliau melabelkan paksi x dengan perkataan “bilangan pelajar” dan paksi y dengan “tinggi”. Akhir sekali, beliau menulis tajuk “jumlah ketinggian untuk 32 orang pelajar diploma” di bahagian atas sebelah tengah graf ogif.

Jadual 4.5

Perkara yang mewakili paksi x dan paksi y bagi ogif oleh Nora

Jenis Aktiviti	Paksi x	Paksi y
Gambaran mental	Sempadan atas	Kekerapan terkumpul
Perwakilan ogif	Sempadan atas	Kekerapan terkumpul
Makna ogif	Kekerapan terkumpul	Sempadan atas
Pembinaan ogif	Sempadan atas	Kekerapan terkumpul

Secara keseluruhan, pandangan Nora tentang perkara yang digunakan untuk paksi x dan paksi y di atas ogif dalam konteks gambaran mental, perwakilan ogif, makna ogif, dan pembinaan ogif adalah berbeza dan dirumuskan dalam Jadual 5. Berdasarkan Jadual 5, dalam konteks gambaran mental, perwakilan ogif, dan pembinaan ogif, paksi x mewakili sempadan atas dan paksi y mewakili kekerapan terkumpul, manakala dalam konteks makna ogif, paksi x mewakili kekerapan terkumpul dan paksi y mewakili sempadan atas.

Pentafsiran ogif. Dalam aktiviti yang membabitkan pentafsiran ogif, Nora menggunakan empat langkah berikut, iaitu memberi maklumat yang boleh ditafsirkan dengan menggunakan ogif tanpa konteks; memberi maklumat yang boleh ditafsirkan

dengan menggunakan ogif dengan konteks; memberi penjelasan tentang maklumat yang dinyatakan; dan menjelaskan cara yang digunakan untuk mendapatkan maklumat tersebut.

Ogif tanpa konteks. Nora mentafsirkan maklumat asas, kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga daripada ogif tanpa konteks.

Maklumat asas dan kuartil pertama. Nora menjelaskan maklumat asas yang pertama diperoleh daripada ogif tanpa konteks adalah kekerapan terkumpul yang paling tinggi. Dalam tindakannya, beliau mendapat kekerapan terkumpul yang paling tinggi bersamaan dengan 500. Seterusnya, beliau mengira kuartil pertama dengan menggunakan rumus $(n + 1)/4$ di mana $n = 500$. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG52.

Petikan TG52

P: Kad A mengandungi graf ogif tanpa konteks. Apa maklumat yang boleh awak dapat daripada Kad A?

S: Maklumat yang boleh saya dapat daripada Kad A adalah nilai paling tingginya adalah 500, kekerapan terkumpulnya.

P: Boleh kita dapatkan kuartil pertama daripada graf itu?

S: Boleh. Rumusnya adalah $(n+1)/4$. (Menunjukkan pengiraan seperti di bawah). Jadi, jawapannya adalah 125.25.

$$Q_1 = \frac{n+1}{4}$$

$$n = 500 \quad Q_1 = \frac{500+1}{4} = 125.25$$

P: Adakah 125.25 ini adalah kuartil pertama?

S: Ya.

P: Adakah cara lain untuk dapatkan kuartil pertama?

S: Tiada.

P: Apakah maksud kuartil pertama?

S: (Berfikir) kuartil bawah.

P: Apakah maklumat yang boleh diberi daripada graf oleh kuartil pertama ini?

S: Tidak tahu.

Dalam Petikan TG52, Nora menjelaskan kuartil pertama dikira dengan menggunakan rumus $(n + 1)/4$ di mana $n = 500$. Dalam tindakannya, beliau mendapat kuartil pertama bersamaan dengan 125.25. Beliau menjelaskan bahawa tiada cara lain

untuk mengira kuartil pertama dan beliau tidak dapat menyatakan maklumat yang boleh diberikan oleh kuartil pertama.

Kuartil kedua. Nora mengira kuartil kedua dengan menggunakan rumus $(n+1)/2$ di mana $n = 500$. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG53.

Petikan TG53

P: Bolehkah dapat kuartil kedua daripada graf ini?

S: Boleh. Rumusnya sama sahaja. Tetapi, ia punya pecahan bahagi kepada dua sahaja, iaitu $(n+1)/2$.

$$Q_2 = \frac{n+1}{2}$$

$$Q_2 = \frac{500+1}{2} = 250.5$$

P: Berapa yang awak dapat?

S: 250.5 adalah kuartil kedua saya.

P: Adakah cara lain untuk dapatkan kuartil kedua?

S: Tiada.

P: Apakah kuartil kedua? Apa maklumat yang diberikan oleh kuartil kedua?

S: Median.

P: Jadi kuartil kedua adalah median. Apakah median?

S: Median ialah titik tengah. Titik tengah adalah titik antara nilai. Pada paksi x , mediannya ialah 250.5, manakala pada paksi y pula adalah 40.

P: Kuartil kedua awak adalah 250.5 atau 40?

S: Median saya ialah 250.5.

P: Apakah 40?

- S: Titik sambungannya. Kalau garis ini ditarik ke bawah.
- P: Jadi, apakah 40?
- S: Harganya.
- P: Sebenarnya apakah kuartil kedua? Awak kata kuartil kedua adalah 250.5. Selepas itu awak kata kalau turun ke bawah, titiknya menunjukkan 40. Yang mana satu adalah kuartil kedua?
- S: Kalau mengikut graf ini, kuartil kedua adalah 40.
- P: Adakah kuartil kedua awak adalah 40?
- S: (Berfikir) bukan. Kuartil kedua saya adalah 250.5.
- P: Bukan 40?
- S: Bukan.

Dalam Petikan TG53, Nora menjelaskan kuartil kedua dikira dengan menggunakan rumus $(n + 1)/2$ di mana $n = 500$. Dalam tindakannya, beliau mengira kuartil kedua bersamaan dengan 250.5. Menurutnya, kuartil kedua bersamaan dengan median atau titik tengah graf ogif. Tambahnya, titik tengah ogif bagi paksi x adalah 250.5, manakala titik tengah ogif bagi paksi y adalah 40. Apabila saya bertanya sama ada kuartil kedua adalah 250.5 atau 40, pada mulanya beliau menyatakan kuartil kedua adalah bersamaan dengan 40, tetapi kemudian beliau menyatakan kuartil kedua adalah 250.5. Nampaknya, beliau tidak berapa pasti sama ada kuartil kedua adalah 250.5 atau pun 40.

Kuartil ketiga. Nora mengira kuartil ketiga dengan menggunakan rumus $3(n + 1)/4$ di mana $n = 500$. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG54.

Petikan TG54

P: Bolehkah kita dapat kuartil ketiga daripada graf itu?

S: Boleh.

P: Macam mana caranya, boleh awak tunjukkan?

S: (Menunjukkan pengiraan seperti di bawah) saya dapat 375.75.

$$Q_3 = \frac{3(n+1)}{4}$$
$$Q_3 = \frac{3(500+1)}{4} = 375.75$$

P: Adakah itu kuartil ketiga?

S: Ya.

P: Apakah kuartil ketiga?

S: Kuartil atas.

P: Boleh awak jelaskan apa maksudnya?

S: Kuartil tinggi.

P: Adakah cara lain untuk dapatkan kuartil ketiga?

S: Tiada.

P: Adakah maklumat lain yang kita boleh dapat daripada Kad A?

S: (Berfikir) kekerapan.

P: Adakah lagi maklumat lain?

S: Itu sahaja.

Dalam Petikan TG54, Nora menjelaskan kuartil ketiga dikira dengan menggunakan rumus $3(n+1)/4$ di mana $n = 500$. Dalam tindakannya, beliau memperoleh kuartil ketiga bersamaan dengan 375.75. Menurutnya, kuartil ketiga

adalah kuartil yang paling tinggi. Beliau menyatakan maklumat lain yang boleh diperolehnya adalah kekerapan yang diperoleh dengan membaca titik di atas graf ogif.

Ogif dengan konteks. Nora mentafsirkan maklumat asas, kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga daripada ogif dengan konteks.

Maklumat asas. Pada peringkat permulaan, maklumat yang boleh diperoleh oleh Nora adalah dengan membaca titik yang paling tinggi dalam graf ogif berkenaan. Dalam tindakannya, beliau menyatakan seramai 30 orang peserta mampu menulis karangan sebanyak 1700 patah perkataan. Seterusnya, beliau menyatakan paksi x mewakili sempadan atas, manakala paksi y mewakili kekerapan terkumpul.

Kuartil pertama. Nora mengira kuartil pertama dengan menggunakan rumus $(n + 1)/4$ di mana $n = 30$. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG55.

Petikan TG55

P: Kad B mengandungi graf ogif dengan konteks. Apakah maklumat yang awak boleh dapat daripada Kad B?

S: Jumlah peserta iaitu seramai 30 orang yang mengambil bahagian dalam penulisan karangan sebanyak 1700 perkataan.

P: Selain daripada itu, adakah maklumat lain yang awak boleh dapat?

S: Paksi x mewakili sempadan atas dan paksi y mewakili kekerapan terkumpul.

P: Bolehkah dapat kuartil pertama daripada graf ogif tersebut?

S: (Mengira dengan menggunakan kalkulator seperti di bawah), Jadi kuartil pertama adalah 7.75.

$$n = 30$$
$$Q_1 = \frac{30 + 1}{4} = 7.75$$

P: Adakah cara lain untuk dapatkan kuartil pertama?

S: Tidak.

Dalam Petikan TG55, Dalam tindakannya, Nora menjelaskan kuartil pertama dikira dengan menggunakan rumus $(n + 1)/4$ di mana $n = 30$. Menurutnya, kuartil pertama bersamaan dengan 7.75. Beliau menyatakan kedudukan kuartil pertama sebagai nilai untuk kuartil pertama. Tambahnya, tiada cara lain untuk mengira kuartil pertama.

Kuartil kedua. Nora mengira kuartil kedua dengan menggunakan rumus $(n + 1)/2$ di mana $n = 30$. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG56.

Petikan TG56

P: Bolehkah dapat kuartil kedua daripada ogif itu?

S: Boleh. Kita akan dapat 15.5 (menunjukkan pengiraan seperti di bawah).

$$Q = \frac{30 + 1}{2} = 15.5$$

P: Adakah cara lain untuk dapatkan kuartil kedua?

S: Tidak.

Dalam Petikan TG56, Dalam tindakannya, Nora menjelaskan kuartil kedua dikira menggunakan rumus $(n + 1)/2$ di mana $n = 30$. Menurutnya, kuartil kedua bersamaan dengan 15.5. Beliau menyatakan kedudukan bagi kuartil kedua sebagai nilai untuk kuartil kedua. Tambahnya, tiada cara lain untuk mengira kuartil kedua.

Kuartil ketiga. Nora mengira kuartil ketiga dengan menggunakan rumus $3(n + 1)/4$ di mana $n = 30$. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG57.

Petikan TG57

P: Bolehkah dapatkan kuartil ketiga daripada graf ini?

S: Boleh (menunjukkan pengiraan seperti di bawah). Kuartil ketiga adalah 93.25.

$$Q_3 = \frac{3(30+1)}{4} = 23.25$$

P: Adakah cara lain untuk dapatkan kuartil ketiga?

S: Tidak.

P: Bolehkah dapat kuartil keempat?

S: Tidak ada kuartil keempat.

P: Adakah perkara yang awak hendak tambah?

S: Dari graf ini kita boleh kira kuartil.

P: Selain itu, ada benda lain yang awak hendak tambah?

S: Tiada.

Dalam Petikan TG57, dalam tindakannya, Nora menjelaskan kuartil ketiga dikira dengan menggunakan rumus $3(n+1)/4$ di mana $n = 30$. Menurutnya, kuartil ketiga bersamaan dengan 23.25. Beliau menyatakan kedudukan bagi kuartil ketiga sebagai nilai untuk kuartil ketiga. Tambahnya, tiada cara lain untuk mengira kuartil ketiga. Beliau menyatakan tidak boleh mendapatkan maklumat lain daripada graf ogif dengan konteks berkenaan.

Secara keseluruhannya, maklumat asas yang boleh diperolehi oleh Nora berdasarkan kedua jenis graf ogif adalah dengan mentafsir titik yang paling tinggi dalam graf tersebut. Bagi kedua jenis graf ogif, dalam tindakannya, beliau mengira kuartil pertama dengan menggunakan rumus $(n+1)/4$, kuartil kedua dengan

menggunakan rumus $(n + 1)/2$, dan kuartil ketiga dengan rumus $3(n + 1)/4$. Menurutnya, nilai n bersamaan dengan koordinat bagi kekerapan terkumpul yang paling tinggi di atas graf ogif berkenaan. Nampaknya, Nora menganggap kedudukan bagi kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga sebagai nilai untuk kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga masing-masing. Beliau tidak boleh mentafsirkan maklumat tambahan yang lain selain daripada kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga.

Rumusan

Konsepsi Nora tentang ogif dirumuskan berdasarkan tingkah laku lisan dan bukan lisan beliau dalam lima konteks aktiviti, iaitu gambaran mental, perwakilan ogif, makna ogif, pembinaan ogif, dan pentafsiran ogif.

1. Gambaran mental tentang ogif yang dipunyai oleh Nora melibatkan lima bentuk, iaitu bentuk graf, bentuk jadual, bentuk rajah, bentuk rumus, dan bentuk kegunaan.
2. Secara lisan Nora menyatakan bahawa ogif adalah “graf yang mempunyai bentuk lekuk yang menaik dan menurun dengan paksi x mewakili sempadan atas dan paksi y mewakili kekerapan terkumpul” untuk memberi gambaran bagi perkataan ogif. Menurutnya, min, mod, dan median adalah berkait dengan ogif. Tambahnya, ogif berbeza dengan histogram dan poligon kekerapan daripada segi bentuk dan perkara yang mewakili paksi x dan paksi y .
3. Pada peringkat permulaan, Nora melakar satu graf yang mengandungi lengkungan yang disambung secara bebas berbentuk seperti huruf S bermula dengan satu titik di atas paksi x dengan paksi menegak dan paksi

mendatar yang tidak dilabel dengan perkataan. Seterusnya, beliau melabel paksi x dengan perkataan “bilangan hari tidak hadir” dan paksi y dengan “bilangan pekerja” dan huruf F . Seterusnya, beliau melakar dua graf lagi, iaitu graf berbentuk seperti huruf S dan graf berbentuk seperti huruf S yang terbalik untuk menjelaskan makna skiu dan kedudukan median. Beliau melakar poligon kekerapan dengan kedua-dua paksi x dan y tidak dilabelkan untuk menyatakan perbezaan ogif dengan graf lain.

4. Jadual kekerapan yang mengandungi empat lajur yang dilabel dengan perkataan “bilangan tempahan”, “bilangan murid”, sempadan atas, dan sempadan bawah dibentuk oleh Nora. Lajur dalam jadual kekerapan tersebut tidak mengandungi himpunan nombor.
5. Gambaran mental Nora tentang ogif dalam bentuk rajah membabitkan histogram. Beliau membentuk histogram untuk menunjukkan perbezaan ogif dengan graf lain. Histogram yang dibentuknya mengandungi empat bar yang melekat dengan paksi x dilabel dengan perkataan “bilangan markah” dan paksi y dengan “bilangan murid”.
6. Gambaran mental Nora tentang ogif dalam bentuk rumus membabitkan rumus untuk titik tengah, kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga. Beliau hanya menulis rumus tersebut, tetapi tidak menunjukkan cara untuk mengira titik tengah, kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga.
7. Gambaran mental Nora tentang ogif dalam bentuk kegunaan membabitkan bidang statistik. Beliau menyebut beberapa perkara seperti min, mod, median, titik tengah, kuartil dan skiu. Beliau menyatakan semua perkara tersebut boleh diperolehi daripada graf ogif, tetapi

penjelasan yang diberikan adalah berkaitan dengan definisi dan rumus. Dalam tindakannya, beliau melakarkan graf ogif yang skiu ke kanan dan skiu ke kiri untuk menunjukkan kedudukan median.

8. Secara keseluruhan, gambaran mental tentang ogif yang paling dominan dipunyai oleh Nora adalah dalam bentuk lisan, iaitu “satu bentuk graf yang mempunyai lekuk menaik dan menurun”.
9. Perwakilan ogif yang dipunyai oleh Nora membabitkan graf yang berbentuk seperti huruf *S*, graf yang berbentuk seperti huruf *S* terbalik, dan graf yang berbentuk seperti loceng.
10. Perwakilan tidak berbentuk ogif yang dipunyai oleh Nora membabitkan poligon kekerapan dan histogram.
11. Apabila Nora diberi empat keping kad, iaitu Kad A (mengandungi rajah histogram), Kad B (mengandungi graf poligon kekerapan), Kad C (mengandungi graf ogif), dan Kad D (mengandungi graf yang berbentuk seperti huruf *S* tetapi tidak bermula daripada asalan) dan beliau diminta menyatakan sama ada graf atau rajah dalam kad tersebut boleh menjadi perwakilan ogif atau pun tidak, beliau menyatakan graf dalam Kad C dan Kad D sahaja merupakan perwakilan ogif. Beliau membezakan perwakilan ogif dengan perwakilan tidak berbentuk ogif dengan tiga cara. Pertama, perwakilan ogif mempunyai bentuk “lekuk” sebab semua titik disambung secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris. Kedua, perkara yang digunakan untuk paksi x mewakili sempadan atas, dan ketiga, paksi y mewakili kekerapan terkumpul.
12. Benda asas untuk menghasilkan ogif yang dinyatakan oleh Nora adalah data. Menurutnya, terdapat dua jenis data, iaitu data primer dan data

sekunder. Beliau memberi contoh data tak terkumpul dengan menggunakan “bilangan pekerja” dan “bilangan hari tidak hadir bekerja”. Beliau memberi contoh data terkumpul dalam bentuk jadual kekerapan dengan empat lajur, iaitu “bilangan pekerja”, “bilangan tidak hadir bekerja”, kekerapan terkumpul, dan sempadan atas.

13. Empat proses untuk menghasilkan ogif dinyatakan oleh Nora, iaitu mengira sesuatu kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya; mengira sesuatu sempadan atas dengan menambahkan had bawah dengan had atas, kemudian dibahagi dengan dua; menentukan paksi x mewakili kekerapan terkumpul dan paksi y mewakili sempadan atas; dan menyambung titik secara bebas.
14. Produk yang dihasilkan setelah semua proses dilakukan kepada benda asas untuk ogif yang dinyatakan oleh Nora membabitkan tiga bentuk graf, iaitu graf berbentuk seperti huruf S , graf berbentuk seperti huruf S terbalik, dan graf berbentuk loceng. Beliau menghuraikan lakarannya itu dengan menyatakan bahawa “ogif adalah kekerapan terkumpul, berbentuk skiu sama ada ke kanan atau ke kiri”.
15. Pandangan Nora tentang aspek benda asas untuk menghasilkan ogif adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab dalam kedua konteks beliau menggunakan data terkumpul dalam bentuk jadual kekerapan.
16. Pandangan Nora tentang perkara yang digunakan untuk paksi x dan paksi y di atas ogif dalam konteks gambaran mental, perwakilan ogif, dan makna ogif adalah berbeza sebab dalam konteks gambaran mental dan perwakilan ogif, paksi x mewakili sempadan atas dan paksi y mewakili

kekerapan terkumpul, manakala dalam konteks makna ogif, paksi x mewakili kekerapan terkumpul dan paksi y mewakili sempadan atas. Menurutnya, kaedah anggaran digunakan untuk mengenal pasti skala yang sesuai untuk paksi x dan paksi y di atas ogif.

17. Pandangan Nora tentang bentuk ogif adalah berbeza bagi konteks gambaran mental dan makna ogif. Dalam konteks gambaran mental, Nora menggambarkan ogif dengan dua cara, iaitu graf yang berbentuk seperti huruf S dan graf yang berbentuk seperti huruf S yang terbalik. Dalam konteks makna ogif pula, beliau menjelaskan ogif mempunyai tiga bentuk, iaitu graf yang berbentuk seperti huruf S , graf yang berbentuk seperti huruf S yang terbalik, dan graf yang berbentuk seperti loceng.
18. Bagi aktiviti pembinaan ogif, Nora memilih untuk mula dengan data tak terkumpul. Beliau melaksanakan 11 langkah untuk melukis ogif berdasarkan data tak terkumpul, iaitu membentuk jadual kekerapan dengan dua lajur yang mengandungi “tinggi” dan “bilangan pelajar”; membentuk jadual kekerapan terkumpul yang mengandungi selang kelas dengan empat kelas sahaja; membentuk jadual kekerapan terkumpul dengan selang kelas yang baru mengandungi tiga lajur, iaitu lajur yang dilabelkan dengan perkataan “tinggi”, huruf F , dan “sempadan atas” dengan menggunakan kaedah anggaran; menulis dalam lajur kekerapan bagi setiap selang kelas tanpa ada kaedah tertentu; menulis dalam lajur sempadan atas dengan had atas bagi kelasnya; melukis paksi mendatar dan paksi menegak di atas kertas graf serta melabelkan paksi mendatar dengan perkataan sempadan atas, paksi menegak dengan kekerapan

terkumpul, dan menulis nombor yang tertera dalam lajur sempadan atas di atas paksi x dengan menggunakan kaedah anggaran; menulis nombor yang tertera dalam lajur kekerapan terkumpul pada paksi y tanpa menggunakan skala; menggunakan tanda pangkah kecil untuk menandakan semua titik di atas kertas graf dengan menggunakan pasangan koorninat x mewakili sempadan atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul; menyambungkan semua titik secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris; dan melabelkan paksi x dengan perkataan “bilangan pelajar” dan paksi y dengan “markah”.

19. Bagi aktiviti pembinaan ogif berdasarkan data terkumpul, Nora melaksanakan sembilan langkah, iaitu menambah dua lajur lagi pada jadual kekerapan terkumpul yang diberi dalam Kad B, iaitu sempadan atas dan kekerapan terkumpul; mengira sempadan atas dengan menambahkan had atas kelas dengan had bawah kelas berikutnya, kemudian dibahagi dengan dua; mengira kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya; melukis paksi mendatar dan paksi menegak di atas kertas graf dan menggunakan sempadan atas untuk paksi mendatar dan kekerapan untuk paksi menegak; menggunakan skala 2 cm : 10 unit untuk paksi x dan 2 cm : 2 unit untuk paksi y kemudian, menandakan titik pada kedua paksi dengan menggunakan skala tersebut; menggunakan tanda pangkah kecil untuk menandakan semua titik di atas kertas graf dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili had atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul; menyambungkan semua titik secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris; melabelkan paksi x dengan perkataan

“bilangan pelajar” dan paksi y dengan “tinggi”; dan menulis tajuk “jumlah ketinggian untuk 32 orang pelajar diploma” bagi graf ogif.

20. Maklumat asas yang boleh diperolehi oleh Nora berdasarkan kedua jenis graf ogif adalah titik yang paling tinggi di atas graf tersebut. Bagi kedua jenis graf ogif, dalam tindakannya, beliau mengira kuartil pertama dengan menggunakan rumus $(n + 1)/4$, kuartil kedua dengan menggunakan rumus $(n + 1)/2$, dan kuartil ketiga dengan rumus $3(n + 1)/4$. Menurutnya, nilai n bersamaan dengan kekerapan terkumpul yang paling tinggi di atas graf ogif berkenaan. Nampaknya, Nora menganggap kedudukan bagi kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga sebagai nilai untuk kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga masing-masing. Beliau menjelaskan tidak boleh mentafsirkan maklumat tambahan yang lain selain daripada kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga.

Wati

Wati ialah seorang pelajar Semester Dua yang berumur 18 tahun 9 bulan semasa temu duga ini dijalankan. Pensyarah matematik beliau menyifatkan Wati sebagai seorang pelajar yang rajin dan sederhana. Menurut Wati, matematik adalah antara mata pelajaran yang tidak berapa digemari. Beliau menganggap matematik penting dan boleh membantu beliau menguruskan kehidupan seharian. Wati mengaitkan matematik dengan nombor, pengiraan, dan penggunaan rumus dalam menyelesaikan masalah.

Pada pendapat beliau, matematik adalah satu mata pelajaran yang sukar dan memerlukan banyak latihan. Beliau belajar matematik dengan menghadiri kuliah di

dalam kelas, berbincang dengan rakan-rakan, dan membuat latihan yang diberi oleh pensyarah dan latihan tambahan yang dilakukan sendiri. Beliau berpendapat bahawa mengingati rumus juga adalah penting. Antara tajuk yang telah dipelajari, beliau menganggap algebra sebagai mudah dan menyifatkan statistik sebagai sukar untuk difahami.

Gambaran mental. Gambaran mental Wati tentang ogif melibatkan empat bentuk, iaitu bentuk perkataan yang membabitkan penggunaan perkataan, ungkapan, dan ayat; bentuk graf yang membabitkan penggunaan graf yang dilakar; bentuk jadual yang membabitkan penggunaan jadual yang dibentuk; dan bentuk kegunaan yang membabitkan penggunaan perkara dalam kehidupan seharian atau isu semasa yang berkaitan dengan ogif.

Bentuk perkataan. Wati menyatakan secara lisan, “ogif adalah satu bentuk graf yang menunjukkan sesuatu keadaan seperti bilangan jam pelajar belajar dan bilangan pelajar” untuk memberi gambaran tentang ogif. Beliau menjelaskan bahawa beliau tidak pasti sama ada lengkungan di atas graf ogif disebabkan oleh adanya mod atau median. Seterusnya, beliau menyatakan ogif berbeza dengan graf lain disebabkan bentuk lengkungannya yang berlainan. Beliau menghuraikan, “ogif tidak boleh menjadi garis lurus dan mesti melengkung sebab lengkungannya adalah berdasarkan data yang mempunyai nombor yang menaik dan menurun”.

Bentuk Graf. Gambaran mental Wati tentang ogif dalam bentuk graf membabitkan dua jenis graf, iaitu graf berbentuk lengkungan yang menaik dan lengkungan yang berbentuk menurun. Dalam tindakannya, beliau membuat satu lakaran yang mengandungi satu lengkungan yang menaik dengan paksi x mewakili “bilangan jam murid belajar” dan paksi y mewakili “bilangan murid”. Gambaran mental Wati tentang ogif dalam bentuk graf merupakan gambaran mentalnya yang

paling dominan sebab beliau sentiasa melakar graf berbentuk lengkungan yang menaik apabila diminta untuk memberi gambaran mentalnya tentang ogif. Menurutnya, ogif boleh juga digambarkan sebagai satu bentuk graf yang mempunyai lengkungan yang menurun sebab kekerapan boleh disusun secara menurun. Beliau menyatakan benda yang membentuk ogif adalah data yang mengandungi perkara yang dikaji dan kekerapan terkumpul. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM58.

Petikan GM58

P: Bolehkah lengkungan seperti ini (melukis lengkungan berbentuk *S* terbalik)?

S: Boleh. Sebab tidak kira sama ada kanan ke kiri atau kiri ke kanan.

P: Mengapa?

S: (Berfikir). Nilai yang diberi itu tidak semestinya dari kecil ke besar, boleh juga dari besar ke kecil.

P: Boleh jelaskan lagi?

S: (Menunjukkan graf berbentuk huruf *S*) ini kecil ke besar. Ini besar ke kecil (menunjukkan kepada graf berbentuk huruf *S* terbalik).

Dalam Petikan GM58, Wati menyatakan ogif boleh juga digambarkan sebagai satu bentuk graf yang mempunyai lengkungan yang menurun sebab kekerapan boleh disusun secara menurun. Menurutnya benda yang membentuk ogif adalah data yang mempunyai perkara yang dikaji dan kekerapan terkumpul. Seterusnya, dalam tindakannya, beliau melakarkan satu graf berbentuk seperti loceng dan menyatakan beliau teringat akan graf itu dalam pelajaran tentang ogif.

Bentuk jadual. Gambaran mental Wati tentang ogif dalam bentuk jadual membabitkan dua jenis jadual iaitu jadual kekerapan tanpa selang kelas dan jadual kekerapan dengan selang kelas.

Dalam tindakannya, beliau membentuk dua jadual, iaitu jadual kekerapan tanpa selang kelas dan jadual kekerapan dengan selang kelas. Jadual kekerapan tanpa selang kelas tersebut mengandungi dua lajur ditulis dengan perkataan “bilangan murid yang makan pada suatu hari” dan kekerapan terkumpul. Jadual kekerapan dengan selang kelas tersebut pula mengandungi tiga lajur, iaitu lajur yang mengandungi himpunan nombor dalam bentuk selang kelas, lajur kedua mengandungi himpunan nombor untuk kekerapan, dan lajur ketiga untuk kekerapan terkumpul. Menurutnya, sesuatu kekerapan terkumpul dikira dengan menambahkan kekerapan dengan kekerapan sebelumnya berdasarkan data dalam jadual yang diberinya. Beliau menjelaskan bahawa kekerapan terkumpul digunakan untuk paksi y , manakala paksi x mewakili sempadan bawah dan sempadan atas. Nampaknya, gambaran mental beliau tentang ogif dalam bentuk jadual bertumpu kepada benda asas dan perkara yang dilakukan kepada benda asas untuk menghasilkan ogif.

Bentuk kegunaan. Gambaran mental Wati tentang ogif dalam bentuk kegunaan membabitkan bidang statistik. Beliau menjelaskan bahawa dua perkara boleh diperoleh daripada ogif, iaitu mod dan median. Dalam tindakannya, mod digambarkannya dengan membentuk segiempat yang melekat di bawah lengkungan ogif di atas paksi x , dengan nilai tertinggi yang berada di tengah sebelah atas segiempat tersebut diambil kira sebagai mod. Beliau menyatakan median adalah titik tengah ogif, tetapi beliau tidak berapa pasti cara untuk mendapatkannya.

Secara keseluruhannya, pandangan Wati tentang aspek benda asas untuk menghasilkan ogif adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif

sebab beliau menyatakan data digunakan untuk menghasilkan ogif. Dalam kedua konteks tersebut, beliau menggunakan data terkumpul dalam bentuk jadual kekerapan dengan selang kelas.

Pandangan Wati tentang perkara yang digunakan untuk paksi x dan y di atas graf ogif adalah berlainan bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab dalam konteks gambaran mental, beliau menyatakan sempadan bawah dan atas yang diperoleh dari data digunakan untuk paksi x , manakala dalam konteks makna ogif pula, titik tengah yang diperoleh dari data digunakan untuk paksi x . Dalam konteks gambaran mental, dalam tindakannya, beliau mengira kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya, manakala dalam konteks makna ogif dalam aspek proses pula, beliau menyatakan sesuatu kekerapan terkumpul dikira dengan menambah titik tengah dengan titik tengah sebelumnya.

Pandangan Wati tentang bentuk ogif adalah berbeza bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab dalam konteks gambaran mental, beliau melakar graf ogif berbentuk seperti huruf S dan menyatakan graf ogif boleh berbentuk seperti huruf S terbalik. Walau bagaimana pun, dalam konteks makna ogif, graf ogif yang dilakarnya kelihatan seperti graf kuadratik yang berbentuk separuh huruf U terbalik.

Perwakilan Ogif. Wati menjelaskan bahawa data statistik boleh diwakilkan dengan menggunakan ogif, histogram, graf taburan normal, graf taburan normal yang skiu ke kanan, graf taburan normal yang skiu ke kiri, dan bulatan.

Perwakilan Ogif. Wati mewakilkan ogif dengan menggunakan jadual kekerapan dengan selang kelas dan graf yang mempunyai lengkungan yang menaik bermula daripada asalan.

Jadual kekerapan dengan selang kelas. Wati menggunakan jadual kekerapan dengan selang kelas untuk mewakili ogif. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan WG59.

Petikan WG59

P: Bolehkah awak beri perwakilan ogif?

S: (Peserta kajian membentuk satu jadual seperti di bawah).

	Upper	Lower	Cumulative
40 - 45	40	45	
45 - 50	45	50	
50 - 55	50	55	
55 - 60	55	60	

P: Apakah yang awak sedang buat?

S: Sempadan atas dan sempadan bawah.

P: Mengapa awak kata ia adalah perwakilan ogif? Apakah yang awak buat?

S: Jadual.

P: Adakah awak mewakili ogif dengan satu jadual yang mengandungi sempadan atas dan sempadan bawah?

S: Ya. Daripada sempadan bawah dan sempadan atas, kita ambil kekerapan terkumpul, dapat nilai dan bolehlah kita bina ogif.

Dalam Petikan WG59, Wati menjelaskan “jadual boleh mewakili ogif sebab dalam jadual itu mengandungi himpunan nombor yang dipanggil kekerapan dan selang kelas yang mengandungi sempadan bawah serta sempadan atas”. Terdapat kemungkinan beliau menganggap had bawah sebagai sempadan bawah dan had atas sebagai sempadan atas. Menurutnya, sesuatu kekerapan terkumpul dikira dengan

menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya. Beliau menjelaskan bahawa oleh sebab kekerapan terkumpul dalam jadual tersebut digunakan untuk paksi y , dan sempadan bawah serta sempadan atas digunakan untuk paksi x bagi menghasilkan graf ogif, maka jadual adalah satu perwakilan ogif.

Graf. Wati menjelaskan bahawa “graf yang berbentuk tidak berapa lurus dan melengkung adalah perwakilan ogif”. Selain daripada itu, beliau menyatakan titik tengah atau median boleh mewakili ogif sebab sesuatu soalan mengenai ogif akan juga mengandungi soalan tentang titik tengah dan median. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan WG60.

Petikan WG60

P: Adakah perwakilan lain bagi ogif selain jadual dan graf?

S: Titik tengah.

P: Boleh jelaskan?

S: Apabila ada ogif, soalan akan tanya di mana titik tengah bagi ogif itu.

P: Selain daripada itu, adakah lagi cara untuk mengenali graf itu adalah perwakilan ogif?

S: Tiada, itu sahaja.

P: Adakah perwakilan lain bagi ogif?

S: Tiada.

Dalam Petikan WG60, Wati menganggap graf yang berbentuk tidak berapa lurus dan melengkung sebagai perwakilan ogif. Selain daripada itu, beliau menyatakan titik tengah atau median boleh mewakili ogif sebab soalan mengenai ogif juga mengandungi soalan tentang titik tengah dan median.

Perwakilan tidak berbentuk ogif. Wati memberi lima contoh perwakilan tidak berbentuk ogif, iaitu histogram, graf taburan normal, graf taburan normal yang skiu ke kanan, graf taburan normal yang skiu ke kiri, dan bulatan. Nampaknya, beliau hanya fokus kepada bentuk graf sahaja apabila membezakan perwakilan ogif dengan perwakilan tidak berbentuk ogif. Menurutnya, histogram berbeza dengan ogif sebab histogram mempunyai bentuk seperti bar, manakala ogif berbentuk seperti lengkungan. Beliau memberi nama taburan normal dengan menggunakan perkataan “skiu”. Menurutnya, taburan normal adalah perwakilan tidak berbentuk ogif walau pun bentuknya melengkung sebab taburan normal boleh mempunyai skiu negatif, manakala ogif tidak mempunyai nilai negatif. Tambahnya, walau pun bulatan mempunyai bentuk seperti melengkung tetapi bulatan tidak boleh mewakili ogif sebab bentuk mereka yang berbeza dan bulatan tidak mengandungi data.

Penentuan perwakilan ogif. Apabila Wati diberi empat keping kad, iaitu Kad A (mengandungi rajah histogram), Kad B (mengandungi graf poligon kekerapan), Kad C (mengandungi graf ogif), dan Kad D (mengandungi graf yang berbentuk seperti huruf S tetapi tidak bermula daripada asalan) dan beliau diminta menyatakan sama ada graf atau rajah dalam kad tersebut boleh menjadi perwakilan ogif atau pun tidak, beliau menyatakan graf dalam Kad C dan Kad D sahaja merupakan perwakilan ogif.

Wati menjelaskan bahawa beliau menggunakan dua cara untuk menentukan sama ada sesuatu graf itu adalah perwakilan ogif atau tidak. Beliau menjelaskan bahawa perwakilan ogif boleh dikenal pasti melalui bentuknya. Menurutnya, ogif mempunyai bentuk melengkung dan titiknya disambung tanpa menggunakan pembaris. Seterusnya, beliau menyatakan suatu graf itu adalah perwakilan ogif sekiranya paksi y mewakili kekerapan terkumpul dan paksi x mewakili sempadan

bawah serta sempadan atas. Kemungkinan dalam hal ini, beliau menganggap paksi x dilabelkan dengan menggunakan suatu selang kelas.

Makna ogif. Dalam memberi makna tentang ogif, Wati menyatakan benda asas untuk menghasilkan ogif, proses yang dilakukan kepada benda asas tersebut, dan produk yang dihasilkan setelah semua proses dilakukan terhadap benda asas untuk ogif.

Benda Asas. Wati menyatakan benda asas untuk menghasilkan ogif adalah data dan perkara yang ingin dikaji oleh seseorang. Menurutnya, data diperoleh daripada buku atau pun kajian yang dilakukan oleh seseorang. Tambahnya, data adalah nombor atau bahan yang didapati dalam sesuatu jadual. Dalam tindakannya, beliau menggunakan data terkumpul sebagai benda asas untuk menghasilkan ogif.

Data terkumpul. Dalam tindakannya, Wati menggunakan satu jadual yang mempunyai selang kelas 1-2 dan 2-4. Menurutnya, titik tengah dan kekerapan terkumpul dikira berdasarkan data yang diberi dalam jadual untuk menghasilkan ogif. Tambahnya, benda asas lain untuk menghasilkan ogif adalah paksi x , paksi y , dan tajuk graf.

Proses. Wati menjelaskan proses yang dilakukan kepada data untuk menghasilkan ogif adalah mengira titik tengah, mengira kekerapan terkumpul, menentukan paksi, dan menandakan titik. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MG61.

Petikan MG61

P: Sekarang ini boleh awak nyatakan proses yang perlu dilakukan untuk menghasilkan ogif? Apakah yang perlu awak lakukan kepada benda

asas tadi? Contohnya data, apakah yang perlu awak lakukan pada data itu untuk menghasilkan ogif?

S: Kembangkan lagi data itu.

P: Cuba awak jelaskan lagi.

S: Kira titik tengah dan kekerapan terkumpul.

P: Boleh awak jelaskan, macam mana hendak dapatkannya?

S: Titik tengah kita dapat bila tambah dua nilai, kemudian bahagi dua. Kekerapan terkumpul, kita dapat bila kita tambah antara dua titik tengah ini.

Dalam Petikan MG61, Wati menjelaskan bahawa data diproses untuk memperoleh titik tengah dan kekerapan terkumpul. Dalam hal ini, terdapat kemungkinan beliau menggunakan paksi x untuk mewakili titik tengah dan paksi y mewakili kekerapan terkumpul.

Kekerapan terkumpul. Wati mengira sesuatu kekerapan terkumpul dengan menambah titik tengah dengan titik tengah sebelumnya dan menulis kekerapan terkumpul yang dikira itu dalam lajur yang dilabelkan dengan perkataan “kekerapan terkumpul”. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MG62.

Petikan MG62

P: Bagaimana awak kira kekerapan terkumpul?

S: Kekerapan terkumpul, kita dapat bila kita tambah dua titik tengah ini.

P: Cuba awak beri contoh.

S: (Peserta kajian menunjukkan pengiraan seperti di bawah),

Data	mid.	jumlah f
1 - 2	$\frac{2+1}{2}$	50
2 - 4	$\frac{2+3}{2}$	35

P: Adakah awak dapatkan kekerapan terkumpul dengan menambahkan titik tengah dengan titik tengah sebelumnya?

S: Ya.

Dalam Petikan MG62, Wati menjelaskan sesuatu kekerapan terkumpul dikira dengan menambah titik tengah dengan titik tengah sebelumnya. Dalam tindakannya, beliau mengira sesuatu kekerapan terkumpul dengan menambah titik tengah dengan titik tengah sebelumnya dan menulis kekerapan terkumpul yang dikira itu dalam lajur yang dilabelkan dengan perkataan kekerapan terkumpul.

Titik tengah. Wati menyatakan sesuatu titik tengah dikira dengan menambah had bawah dengan had atas kelasnya, kemudian dibahagi dengan dua. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MG63.

Petikan MG63

P: Apakah yang dilakukan kepada data untuk menghasilkan ogif?

S: Kira titik tengah.

P: Boleh awak jelaskan, macam mana hendak dapatkan titik tengah?

S: Titik tengah kita dapat bila tambah dua nilai, kemudian bahagi dua.

Dalam Petikan MG63, Wati menyatakan proses yang dilakukan kepada data adalah mengira titik tengah. Dalam tindakannya, beliau menggunakan jadual kekerapan yang mempunyai selang kelas 1-2 dan 2-4 untuk mengira titik tengah. Seterusnya, beliau mengira sesuatu titik tengah dengan menambah had bawah dengan had atas kelasnya, kemudian dibahagi dengan dua. Beliau menulis titik tengah yang didapatinya dalam satu lajur yang dilabel dengan perkataan “titik tengah” dalam jadual tersebut.

Paksi. Wati menjelaskan paksi mendatar dilabel dengan huruf x dan paksi menegak dengan huruf y . Titik tengah yang diperolehnya digunakan untuk mewakili paksi x , manakala kekerapan terkumpul digunakan untuk mewakili paksi y . Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MG64.

Petikan MG64

P: Selepas itu, apakah yang awak lakukan?

S: Masukkan dalam graf. Kekerapan terkumpul mewakili paksi y . Paksi x diwakili oleh titik tengah (melakar paksi x , paksi y , dan menandakan titik dalam graf).

Dalam Petikan MG64, Wati menjelaskan bahawa paksi x mewakili titik tengah dan paksi y mewakili kekerapan terkumpul. Dalam tindakannya, beliau melakar paksi mendatar dan melabelnya dengan huruf x dan paksi menegak dengan huruf y . Titik tengah yang diperolehnya digunakan untuk paksi x , manakala kekerapan terkumpul digunakan untuk paksi y .

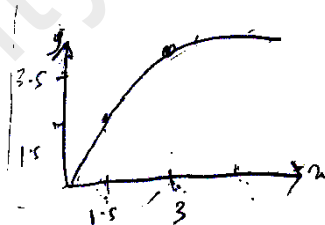
Titik. Wati menjelaskan bahawa pasangan koordinat x mewakili titik tengah dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul digunakan untuk menandakan titik di

atas graf ogif. Seterusnya, dalam tindakannya, beliau menyambung titik tersebut untuk membentuk satu lengkungan yang disambung secara bebas bermula daripada asalan. Beliau tidak menyatakan tentang skala walau pun saya bertanya beberapa kali tentang proses lain yang perlu dilakukan ke atas paksi x dan paksi y . Beliau menyatakan graf ogif diberi tajuk dan ia bergantung kepada soalan yang diberi. Menurutnya, ogif dilukis di atas kertas graf, manakala ia hanya di lakar sekiranya menggunakan kertas kosong. Beliau tidak mempunyai gambaran lain tentang ogif. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MG65.

Petikan MG65

P: Seterusnya, apakah yang awak perlu buat?

S: Sambungkan titik itu (menyambungkan titik di atas graf seperti di bawah).



P: Tadi awak ada sebut fasal tajuk. Apakah yang perlu awak lakukan kepada tajuk itu?

S: Tajuk itu kita buat ikut apa yang soalnya minta. Soalan akan beri tajuknya. Jadi kita tulis tajuk ini dekat atas graf.

P: Apa yang perlu kita lakukan kepada paksi y dan paksi x ?

S: Kita letakkan nilai.

- P: Selain itu ada perkara lain yang awak perlu lakukan kepada paksi x dan paksi y ?
- S: Kena letak anak panah pada paksi.
- P: Ada lagi perkara asas yang lain? Tadi awak kata kena “lakar”. Apa maksud awak?
- S: Kita kena lukiskan graf. Kalau di atas kertas graf, buat graf yang betul. Kalau di atas kertas kosong, lakaran sahaja.
- P: Produk yang akan terhasil adalah ogif. Jadi, apakah sebenarnya ogif?
- S: Ogif ini adalah sesuatu perkara. Eksperimen orang lain. Kita buat ogif untuk mengenal pasti masalah.
- P: Cuba tunjukkan ogif awak?
- S: Macam ini lah (menunjukkan kepada graf ogif yang telah dilakarkan).
- P: Adakah gambaran ogif yang lain?
- S: Tidak. Ada satu sahaja.
- P: Adakah perkara lain yang awak hendak tambah lagi?
- S: Tiada.
- P: Adakah benda asas yang lain?
- S: Tidak ada.

Dalam Petikan MG65, Wati menjelaskan bahawa pasangan koordinat x mewakili titik tengah dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul digunakan untuk menandakan titik di atas graf ogif. Seterusnya, dalam tindakannya, beliau menyambung titik tersebut tanpa menggunakan pembaris untuk membentuk satu lengkungan seperti separuh huruf U terbalik yang bermula daripada asalan. Beliau tidak menyatakan tentang skala walau pun saya bertanya beberapa kali tentang proses

lain yang dilakukan ke atas paksi x dan paksi y . Beliau menyatakan graf ogif diberi tajuk dan ia bergantung kepada soalan yang diberi. Menurutnya, ogif dilukis di atas kertas graf, manakala ia hanya di lakar sekiranya menggunakan kertas kosong.

Produk. Wati menjelaskan produk yang dihasilkan setelah semua proses dilakukan kepada benda asas untuk ogif dengan melakar graf berbentuk seperti huruf U terbalik yang disambung secara bebas bermula daripada asalan. Beliau menghuraikan lakarannya itu dengan menyatakan bahawa “ogif adalah sesuatu perkara atau eksperimen dan dibuat untuk mengenal pasti masalah”.

Pembinaan ogif. Dalam kajian ini, pembinaan ogif dianalisis berdasarkan soalan mengenai cara yang digunakan untuk membina ogif berdasarkan data terkumpul dan data tak terkumpul.

Pemilihan data. Wati memilih untuk memulakan aktiviti pembinaan ogif dengan soalan yang mengandungi data terkumpul. Menurutnya, untuk membina ogif berdasarkan data terkumpul adalah lebih mudah sebab semua data telah dikumpulkan dalam satu jadual dan kekerapan telah pun diberi.

Data Terkumpul. Untuk melukis graf berdasarkan data terkumpul, Wati melaksanakan sepuluh langkah. Langkah yang pertama adalah mengira kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya.

Langkah yang kedua adalah menulis perkataan sempadan atas di dalam jadual yang diberi dan menulis semua had atas bagi setiap kelas mengikut susunan menurun. Beliau membuat dua percubaan untuk melukis graf ogif berdasarkan data terkumpul. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan BG66.

Petikan BG66

P: Terangkan langkah yang awak ambil untuk melukis ogif.

S: Mula-mula tambahkan nilai yang diberi ini (mengira kekerapan terkumpul dan menulis sempadan atas). Kemudian, saya bina ogif terus.

Kad B

markah	Bilangan pelajar (f)	(f) cummulative (F)
1-10	0	0
11-20	7	7+12=19
21-30	12	19+48=67
31-40	48	117
41-50	50	181
51-60	64	228
61-70	47	279
71-80	51	305
81-90	26	311
91-100	6	

- upper boundary
markah (a)
- 10
 - 20
 - 30
 - 40
 - 50
 - 60
 - 70
 - 80
 - 90
 - 100

Dalam Petikan BG66, dalam tindakannya, Wati membentuk satu lajur tambahan dan melabelnya dengan perkataan “terkumpul”. Untuk mengira kekerapan terkumpul, beliau menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya. Beliau menulis kekerapan terkumpul yang diperoleh dalam lajur tersebut. Seterusnya, beliau menulis perkataan “sempadan atas” di dalam jadual yang diberi dan menulis semua had atas bagi setiap kelas mengikut susunan menurun.

Langkah yang ketiga adalah melukis paksi mendatar dan menggunakan paksi x untuk mewakili “bilangan pelajar”. Kemudian, beliau melukis paksi menegak dan menggunakan paksi y untuk mewakili markah. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan BG67.

Petikan BG67

P: Apakah perkara yang mewakili paksi y ?

S: Untuk paksi y , saya guna markah.

P: Apakah perkara yang mewakili paksi x ?

S: Bilangan pelajar.

P: Mengapa awak guna bilangan pelajar untuk paksi x dan markah untuk paksi y ?

S: Sebab markah ini menunjukkan sempadan atas. Bilangan pelajar ini seperti nilai terkumpul.

Dalam Petikan BG67, dalam tindakannya, Wati melukis paksi mendatar dan menggunakan paksi x untuk mewakili “bilangan pelajar”. Beliau melukis paksi menegak dan menggunakan paksi y untuk mewakili “markah”. Langkah yang seterusnya adalah memilih skala 2 cm : 10 unit bagi setiap paksi, menggunakan pasangan koordinat x mewakili “bilangan pelajar” dan koordinat y mewakili “markah” untuk menandakan titik dengan menggunakan tanda pangkah kecil. Apabila kesemua titik telah selesai ditandakan, beliau menyedari bentuk lengkungan tidak akan dapat dihasilkan. Seterusnya, beliau membuat keputusan untuk melukis graf ogif yang baharu. Langkah seterusnya adalah menggunakan kertas graf yang lain dan melukis paksi mendatar yang mewakili had atas. Beliau melukis paksi menegak untuk mewakili kekerapan terkumpul. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan BG68.

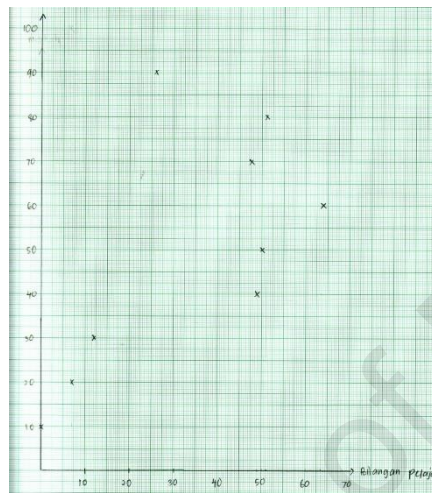
Petikan BG68

P: Apakah skala yang awak guna untuk paksi x ?

S: 2 cm mewakili 10 unit.

P: Seterusnya, apa awak buat?

S: Kita sambungkan titik yang sudah ditanda ini.



P: Seterusnya, apa awak buat?

S: Nampaknya titik ini sudah seperti berselerak. Jadi guna pembaris untuk sambungkan titik ini.

P: Bolehkah guna pembaris atau tidak untuk sambungkan titik ini?

S: Boleh juga. Saya hendak buat semula. Saya rasa salah.

P: Kenapa awak rasa salah?

S: Sebab titiknya berselerak.

P: Macam mana awak hendak buat?

S: Kita anggap ini adalah sempadan bawah (menunjukkan had bawah) dan ini sempadan atas (peserta kajian menunjukkan had atas). Selepas itu,

kita keluarkan sempadan atas. Kemudian, kita kena cari kekerapan terkumpul berdasarkan kekerapan yang diberi.

P: Macam mana awak dapat kekerapan terkumpul?

S: Daripada bilangan pelajar, tambahkan nilai atas dengan bawah.

P: Selepas itu, apa awak buat?

S: Ambil kekerapan terkumpul sebagai paksi y .

P: Apakah yang mewakili paksi x ?

S: Sempadan atas.

P: Kenapa awak tukar?

S: Tadi saya silap.

P: Sekarang awak pasti?

S: Saya ingat sebab ada ulangkaji tadi.

P: Seterusnya, apakah yang awak perlu lakukan?

S: Masukkan titik dalam graf. Saya kena tukar skala. Tidak muat pula.

Saya mahu guna skala 1cm bersamaan 10 unit pada paksi x .

P: Apakah skala untuk paksi y ?

S: 1cm mewakili 20 unit.

Dalam Petikan BG68, pada peringkat permulaan, dalam tindakannya, Wati melukis paksi mendatar dan menggunakan paksi x untuk mewakili “bilangan pelajar”. Beliau melukis paksi menegak dan menggunakan paksi y untuk mewakili “markah”. Seterusnya, beliau memilih skala 2 cm: 10 unit bagi setiap paksi. Pada peringkat permulaan, beliau menggunakan pasangan koordinat x mewakili bilangan pelajar dan koordinat y mewakili markah untuk menandakan titik di atas graf ogif. Beliau menggunakan tanda pangkah kecil untuk menandakan semua titik berkenaan. Apabila

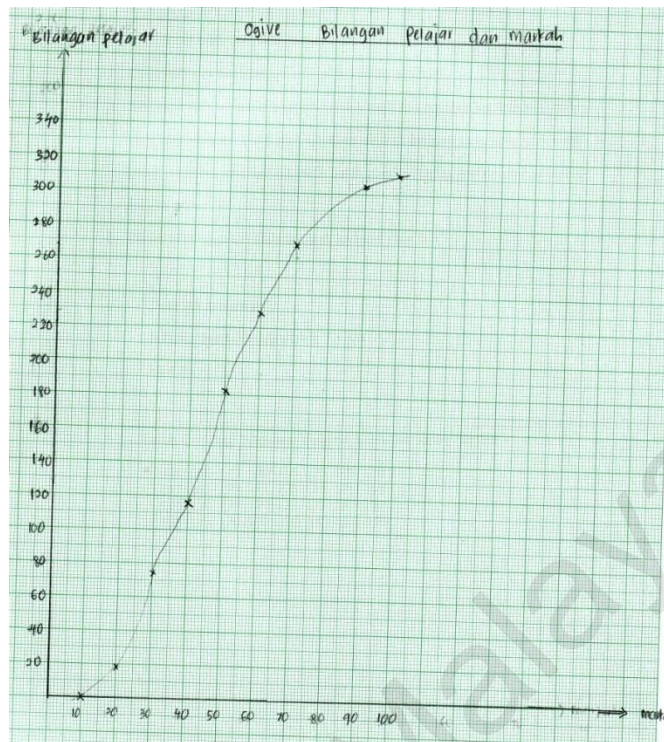
semua titik telah selesai ditandakan, beliau menyedari bentuk lengkungan tidak akan dapat diperolehi. Seterusnya, beliau membuat keputusan untuk melukis graf ogif yang baharu. Wati menggunakan kertas graf yang lain dan melukis paksi mendatar untuk mewakili had atas. Nampaknya, beliau menganggap had atas sebagai sempadan atas. Beliau melukis paksi menegak dan menggunakan paksi menegak untuk mewakili kekerapan terkumpul.

Langkah yang ketujuh adalah menggunakan skala 1 cm bagi 10 unit pada paksi x , manakala untuk paksi y beliau menggunakan 1 cm bagi 20 unit. Langkah yang kelapan adalah menandakan titik dengan menggunakan tanda pangkah kecil bagi pasangan koordinat x mewakili had atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan BG69.

Petikan BG69

P: Selepas tentukan skala, apa awak buat?

S: Sambungkan titik (peserta kajian menyambungkan titik seperti di bawah).



P: Bolehkah guna pembaris?

S: Guna pembaris boleh, tetapi secara bebas pun boleh juga.

P: Adakah perkara lain yang awak hendak tambah lagi?

S: Tulis tajuk.

P: Apakah tajuknya?

S: Bilangan pelajar dan markah.

P: Kenapa awak garis tajuknya?

S: Mesti garis.

P: Seterusnya, apa awak buat?

S: Rasanya sudah tidak ada apa lagi.

Dalam Petikan BG69, dalam tindakannya, Wati menandakan titik dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili had atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul. Beliau menggunakan tanda pangkah kecil untuk menandakan

semua titik berkenaan. Langkah yang kesembilan adalah menyambungkan semua titik tanpa menggunakan pembaris. Beliau menyatakan bahawa pembaris boleh juga digunakan untuk menyambungkan titik bagi graf ogif. Langkah yang terakhir, beliau menulis tajuk bagi graf ogifnya.

Data tak terkumpul. Dalam aktiviti pembinaan ogif dengan data tak terkumpul, Wati melaksanakan lapan langkah, iaitu mengumpulkan data dalam bentuk selang kelas dengan menggunakan selang kelas 155-165, 165-175, 175-185, dan 185-195; menggunakan kaedah “tally chart” untuk mengira kekerapan bagi data tersebut; menggunakan paksi y untuk mewakili kekerapan sebagai kekerapan terkumpul dan paksi x mewakili had atas setiap kelas sebagai sempadan atas; melukis paksi x dan melabelkannya dengan perkataan “ cm ” dan paksi y serta melabelkan paksi itu dengan perkataan “bilangan pelajar”; menggunakan skala 2 cm : 50 unit bagi paksi x dan 2 cm: 5 unit bagi paksi y ; dan menandakan koordinat bagi paksi berkenaan. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan BG70.

Petikan BG70

P: Apakah langkah seterusnya?

S: Selepas itu, kita boleh buat graf. Kekerapan terkumpul, kita guna pada paksi y dan sempadan atas pula, kita guna pada paksi x .

P: Apakah skala yang awak guna untuk paksi x ?

S: Saya guna 2 cm untuk mewakili 50 unit.

P: Seterusnya, apakah yang awak buat?

S: Saya label paksi x dengan cm . Paksi y sebagai bilangan pelajar.

P: Seterusnya, apakah yang awak buat?

S: Skala untuk paksi y , saya gunakan 2cm mewakili 5 unit.

Dalam Petikan BG70, dalam tindakannya, Wati menggunakan paksi y untuk mewakili kekerapan yang dianggapnya sebagai kekerapan terkumpul. Beliau menggunakan paksi x untuk mewakili had atas setiap kelas yang dianggapnya sebagai sempadan atas; melukis paksi x , dan melabelkannya dengan perkataan “ cm ” dan paksi y serta melabelkan paksi itu dengan perkataan “bilangan pelajar”. Seterusnya, beliau menggunakan skala 2 cm untuk mewakili 50 unit bagi paksi x dan menggunakan 2cm untuk mewakili 5 unit bagi paksi y dan menandakan koordinat pada paksi berkenaan.

Langkah seterusnya adalah menggunakan pasangan koordinat x mewakili had atas dan koordinat y mewakili kekerapan. Wati menggunakan tanda pangkah kecil untuk menandakan semua titik. Apabila semua titik telah ditanda, beliau menyedari tidak akan memperoleh lengkungan. Seterusnya, beliau melukis satu garis lurus dengan menggunakan pembaris bermula dari asalan dan menyentuh satu titik di atas graf. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan BG71.

Petikan BG71

P: Seterusnya, apa yang awak buat?

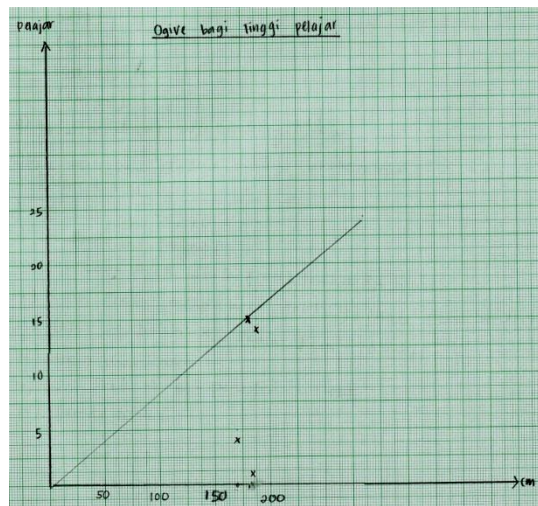
S: Sambungkan titiknya, tetapi ini tidak boleh disambungkan. Sebab ia tidak menaik, jadi kita gariskan sahaja.

P: Jadi ini adalah graf ogif awak. Ada apa hendak tambah lagi?

S: Tajuknya.

P: Apakah tajuknya?

S: Ogif bagi tinggi pelajar.



P: Adakah lagi perkara lain yang awak hendak tambah?

S: Tiada.

Dalam Petikan BG71, dalam tindakannya, Wati menggunakan pasangan koordinat x mewakili had atas dan koordinat y mewakili kekerapan untuk menandakan titik. Terdapat kemungkinan beliau menganggap had atas sebagai sempadan atas dan kekerapan sebagai kekerapan terkumpul. Beliau menggunakan tanda pangkah kecil untuk menandakan semua titik. Apabila semua titik telah ditanda, Wati menyedari tidak akan memperoleh lengkungan, maka beliau membuat keputusan untuk melukis satu garis lurus dengan menggunakan pembaris bermula daripada asalan dan menyentuh satu titik di atas graf. Akhir sekali beliau menulis tajuk di bahagian sebelah tengah di atas graf ogif.

Secara keseluruhannya, pandangan Wati tentang perkara yang digunakan untuk paksi x dan paksi y di atas graf ogif adalah berbeza dan dirumuskan seperti dalam Jadual 4.6. Berdasarkan Jadual 4.6, dalam aktiviti gambaran mental, perwakilan ogif, makna ogif, dan pembinaan ogif berdasarkan data terkumpul, beliau menjelaskan bahawa paksi y mewakili kekerapan terkumpul, manakala dalam aktiviti pembinaan

ogif berdasarkan data tak terkumpul pula, paksi y mewakili kekerapan. Dalam konteks gambaran mental dan perwakilan ogif, beliau menjelaskan bahawa paksi x mewakili sempadan bawah dan sempadan atas, manakala dalam aktiviti makna ogif pula, paksi x mewakili titik tengah. Walau bagaimana pun, dalam aktiviti pembinaan ogif berdasarkan data tak terkumpul paksi x mewakili kekerapan.

Pandangan Wati juga berbeza tentang bentuk ogif sebab dalam aktiviti pembinaan ogif berdasarkan data tak terkumpul, dalam tindakannya, beliau telah menggunakan pembaris untuk menyambungkan semua titik di atas graf ogif, manakala dalam konteks gambaran mental dan makna ogif, beliau menjelaskan bahawa ogif berbentuk seperti lengkungan.

Jadual 4.6

Perkara yang mewakili paksi x dan paksi y bagi ogif oleh Wati

Jenis Aktiviti	Paksi x	Paksi y
Gambaran mental	Sempadan bawah dan sempadan atas	Kekerapan terkumpul
Perwakilan ogif	Sempadan bawah dan sempadan atas	Kekerapan terkumpul
Makna ogif	Titik tengah	Kekerapan terkumpul
Pembinaan ogif	Had atas	Kekerapan terkumpul (data terkumpul) Kekerapan (data tak terkumpul)

Pentafsiran ogif. Dalam kajian yang membabitkan aktiviti pentafsiran ogif, Wati menggunakan empat langkah berikut, iaitu:

- i. memberi maklumat yang boleh ditafsirkan dengan menggunakan ogif tanpa konteks;
- ii. memberi maklumat yang boleh ditafsirkan dengan menggunakan ogif dengan konteks;
- iii. memberi penjelasan tentang maklumat yang dinyatakan; dan
- iv. menjelaskan cara yang digunakan untuk mendapatkan maklumat tersebut.

Ogif tanpa konteks. Pada peringkat permulaan, Wati tidak boleh memperoleh maklumat daripada graf ogif tanpa konteks sehingga saya bertanya sama ada beliau boleh mendapat maklumat tentang kuartil atau tidak.

Kuartil pertama. Wati mengira kuartil pertama dengan menggunakan rumus " $(n + 1)/4$ " di mana " $n = 7$ ". Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG72.

Petikan TG72

P: Nyatakan maklumat yang awak boleh dapat daripada Kad A ini?

Nyatakan cara memperoleh maklumat tersebut?

S: Daripada graf ini, kita boleh kira kuartil.

P: Apakah kuartil?

S: (Berfikir) bacaan dari graf (peserta kajian meneliti data).

P: Apakah yang awak hendak cari?

S: Kuartil pertama.

P: Bagimanakah awak dapat n ?

S: Daripada paksi x sebab ini adalah jumlah harganya (menunjukkan pengiraan seperti di bawah).

$$\text{Quartile 1} = \frac{n+1}{4} \quad n=7$$

$$\text{item no} = \frac{7+1}{4}$$

$$= \frac{8}{4}$$

$$= 2$$

$$= 20$$

P: Kuartil pertama awak adalah 2 atau 20?

S: 20.

P: Mengapakah awak dapat 2, tetapi awak kata 20?

S: Saya tidak tahu tetapi saya ingat 20 sebab titik kedua pada paksi x adalah 20.

P: Adakah cara lain untuk dapat kuartil pertama?

S: Tidak ada.

Dalam Petikan TG72, Wati menjelaskan beliau boleh mengira kuartil pertama dengan menggunakan rumus “ $(n + 1)/4$ ” di mana “ $n = 7$ ”. Dalam tindakannya, beliau memperoleh n berdasarkan bilangan koordinat di atas paksi x . Menurutnya, beliau menggunakan nilai n bersamaan bilangan koordinat yang terdapat pada paksi x sebab graf itu adalah berkenaan jumlah harga barang. Tambahnya, kuartil pertama adalah bacaan yang didapati daripada graf. Dalam tindakannya, beliau mendapat kedudukan kuartil pertama bersamaan dengan 2 dan menyatakan kuartil pertama bersamaan dengan 20. Menurutnya, nilai kuartil pertama bersamaan dengan 20, iaitu dengan mengambil kira koordinat yang kedua pada paksi x adalah 20. Beliau menyatakan tiada cara lain untuk mengira kuartil pertama.

Kuartil kedua. Wati boleh mengira kuartil kedua dengan menggunakan rumus “ $(n + 1)/2$ ” di mana “ $n = 7$ ”. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG73.

Petikan TG73

P: Seterusnya, apakah maklumat yang awak boleh dapat?

S: Kuartil kedua.

P: Macam mana awak dapat kuartil kedua?

S: Rumusnya adalah $(n+1)/4$. Saya silap. Itu rumus untuk kira kuartil pertama. Kuartil kedua, rumusnya adalah $(n+1)/2$ (menunjukkan pengiraan seperti di bawah).

$$\begin{aligned} \text{Quartile 2} &= \frac{n+1}{2} \\ &= \frac{7+1}{2} \\ &= 4 \\ &= 40 \end{aligned}$$

P: Adakah cara lain untuk dapat kuartil kedua?

S: Tiada.

Dalam Petikan TG73, Wati menjelaskan beliau boleh mengira kuartil kedua dengan menggunakan rumus “ $(n + 1)/2$ ” di mana “ $n = 7$ ”. Dalam tindakannya, beliau memperoleh n berdasarkan bilangan koordinat pada paksi x . Menurutnya, beliau menggunakan nilai n bersamaan bilangan koordinat yang terdapat pada paksi x sebab graf itu adalah berkenaan jumlah harga barang. Dalam tindakannya, beliau mendapat kedudukan kuartil kedua bersamaan dengan 4 dan menyatakan nilai kuartil kedua

bersamaan dengan 40. Menurutnya, nilai kuartil kedua bersamaan dengan 40 dengan mengambil kira koordinat yang keempat pada paksi x adalah 40. Beliau menyatakan tiada cara lain untuk mengira kuartil kedua.

Kuartil ketiga. Wati boleh mengira kuartil ketiga dengan menggunakan rumus “ $3(n + 1)/4$ ” di mana “ $n = 7$ ”. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG74.

Petikan TG74

P: Apakah maklumat lain yang awak boleh dapat?

S: Kuartil ketiga (menunjukkan pengiraan seperti di bawah).

$$\begin{aligned} \text{Kuartil } 3 &= \frac{3(n+1)}{4} \\ &= \frac{3(7+1)}{4} \\ &= \frac{24}{4} \\ &= 6 \\ &= 60 \end{aligned}$$

P: Adakah cara lain untuk dapat kuartil ketiga?

S: Tiada.

P: Boleh kita dapat kuartil keempat?

S: Tidak ada kuartil keempat.

P: Bolehkah dapat min?

S: Min adalah $(n+1)/2$.

P: Itu sama dengan kuartil kedua. Jadi, adakah min sama dengan kuaril kedua?

S: Ya tetapi kuartil kedua adalah 40. Min adalah 4.

P: Adakah maklumat lain yang boleh kita dapat?

S: Tidak ada.

Dalam Petikan TG74, Wati menjelaskan bahawa beliau boleh mengira kuartil ketiga dengan menggunakan rumus " $3(n + 1)/4$ " di mana " $n = 7$ ". Dalam tindakannya, beliau memperoleh n berdasarkan bilangan koordinat di atas paksi x . Menurutnya, beliau menggunakan nilai n bersamaan bilangan koordinat yang terdapat pada paksi x sebab graf itu adalah berkenaan jumlah harga barang. Dalam tindakannya, beliau mendapat kedudukan kuartil ketiga bersamaan dengan 6 dan menyatakan nilai kuartil ketiga bersamaan dengan 60. Menurutnya, nilai kuartil ketiga bersamaan dengan 60 dengan mengambil kira koordinat yang keenam pada paksi x adalah 60. Beliau menyatakan tiada cara lain untuk mengira kuartil ketiga.

Wati menjelaskan bahawa beliau boleh memperoleh min daripada graf ogif tanpa konteks dengan menggunakan rumus yang sama dengan kuartil kedua, tetapi nilai min adalah 4 bukannya 40. Beliau menyatakan tidak boleh memperoleh kuartil keempat dan maklumat lain daripada graf ogif tanpa konteks.

Ogif dengan konteks. Wati menyatakan beliau boleh memperoleh kuartil pertama, kuartil kedua dan kuartil ketiga daripada ogif dengan konteks.

Kuartil pertama. Wati boleh mengira kuartil pertama dengan menggunakan rumus " $(n + 1)/4$ " di mana " $n = 8$ ". Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG75.

Petikan TG75

- P: Sekarang kita lihat Kad B. Apakah maklumat yang boleh kita dapat daripada kad ini?
- S: Kita boleh dapat yang sama macam tadi. Untuk soalan yang ini, n adalah 8.

P: Macam mana awak dapat 8?

S: Daripada paksi x .

P: Adakah sebab paksi x ada 8 koordinat, jadi awak kata n adalah 8?

S: Ya.

P: Seterusnya, apa yang awak buat?

S: Kita boleh dapat kuartil pertama. Guna rumus yang sama. Jadi kuartil pertama adalah 1100 (menunjukkan pengiraan seperti di bawah).

$$\begin{aligned}\text{Kuartile 1} &= \frac{n+1}{4} \\ \text{item no} &= \frac{8+1}{4} \\ &= 2.5 \\ &= 1100\end{aligned}$$

P: Adakah cara lain untuk dapatkan kuartil pertama?

S: Tidak ada.

Dalam Petikan TG75, Wati menjelaskan bahawa beliau boleh mengira kuartil pertama dengan menggunakan rumus “ $(n + 1)/4$ ” di mana “ $n = 8$ ”. Dalam tindakannya, beliau memperoleh n berdasarkan bilangan koordinat di atas paksi x . Menurutnya, kuartil pertama adalah bacaan yang didapati di atas graf. Tambahnya, kedudukan kuartil pertama bersamaan dengan 2.5 dan menyatakan nilai kuartil pertama bersamaan dengan 1100. Beliau menyatakan nilai kuartil pertama bersamaan dengan 1100 dengan mengambil kira koordinat yang ke 2.5 pada paksi x adalah 1100. Wati menjelaskan tiada cara lain untuk mengira kuartil pertama.

Kuartil kedua. Wati boleh mengira kuartil kedua dengan menggunakan rumus “ $(n + 1)/2$ ” di mana “ $n = 8$ ”. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG76.

Petikan TG76

P: Adakah maklumat lain yang boleh kita dapat?

S: Kuartil kedua. Guna rumus yang sama, jadi kita dapat 1300 (menunjukkan pengiraan seperti di bawah).

$$\begin{aligned} \text{Quartile 2} &= \frac{n+1}{2} \\ \text{item no} &= \frac{9+1}{2} \\ &= \frac{10}{2} \\ &= 5 \\ &= 1300 \end{aligned}$$

P: Adakah cara lain untuk dapat kuartil kedua?

S: Tidak ada.

Dalam Petikan TG76, Wati menjelaskan bahawa beliau boleh mengira kuartil kedua dengan menggunakan rumus " $(n + 1)/2$ " di mana " $n = 8$ ". Dalam tindakannya, beliau memperoleh n berdasarkan bilangan koordinat di atas paksi x . Menurutnya, kuartil kedua adalah bacaan yang didapati di atas graf. Tambahnya, kedudukan kuartil kedua bersamaan dengan 4.5 dan menyatakan nilai kuartil kedua bersamaan dengan 1300. Beliau menyatakan nilai kuartil kedua bersamaan dengan 1300 dengan mengambil kira koordinat yang ke 4.5 pada paksi x adalah 1300. Wati menyatakan tiada cara lain untuk mengira kuartil kedua.

Kuartil ketiga. Wati boleh mengira kuartil ketiga dengan menggunakan rumus " $3(n + 1)/4$ " di mana " $n = 8$ ". Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG77.

Petikan TG77

P: Seterusnya, apakah maklumat lain yang awak boleh dapat?

S: Kuartil ketiga (menunjukkan pengiraan seperti di bawah).

$$\begin{aligned}
 \text{Kuartil } 3 &= \frac{3(n+1)}{4} \\
 &= \frac{3(8+1)}{4} \\
 &= \frac{27}{4} \\
 &= 6.75 \\
 &= 1500
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r}
 6.7 \\
 4 \overline{) 27.0} \\
 \underline{24} \\
 30 \\
 \underline{28} \\
 2
 \end{array}$$

- P: Kenapa awak dapat 1500?
- S: Anggaran nilai terdekat pada graf.
- P: Bolehkah dapat min?
- S: Boleh. Sama dengan kuartil kedua.
- P: Adakah maklumat lain lagi?
- S: Tidak ada.
- P: Apakah kuartil pertama?
- S: Jarak antara bilangan perkataan.
- P: Apakah kuartil kedua?
- S: Sama sahaja.
- P: Ada apa yang awak hendak tambah?
- S: Tidak ada.

Dalam Petikan TG77, Wati menjelaskan bahawa beliau boleh mengira kuartil ketiga dengan menggunakan rumus “ $3(n + 1)/4$ ” di mana “ $n = 8$ ”. Dalam tindakannya, beliau memperoleh n berdasarkan bilangan koordinat di atas paksi x . Menurutnya, kuartil ketiga adalah bacaan yang didapati di atas graf. Tambahnya, kedudukan kuartil ketiga bersamaan dengan 6.755 dan menyatakan nilai kuartil ketiga bersamaan dengan 1500. Beliau menyatakan nilai kuartil ketiga bersamaan dengan 1500, iaitu dengan mengambil kira anggaran nilai terdekat koordinat yang ke 6.75 di atas paksi x adalah

1500. Wati menyatakan tiada cara lain untuk mengira kuartil ketiga. Menurutnya, min boleh diperoleh dengan cara yang serupa seperti cara yang digunakan berdasarkan graf ogif tanpa konteks, iaitu dengan menggunakan rumus yang sama dengan kuartil kedua, tetapi nilai min adalah bersamaan dengan kedudukan kuartil kedua. Beliau menyatakan tiada maklumat tambahan yang lain boleh diperolehnya daripada graf ogif tersebut.

Secara keseluruhannya, bagi graf ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks, Wati boleh mengira kuartil pertama, kuartil kedua, kuartil ketiga, min, dan median. Menurutnya, kedudukan kuartil pertama dikira dengan menggunakan rumus " $(n + 1)/4$ ". Dalam tindakannya, beliau memperoleh n berdasarkan bilangan koordinat pada paksi x . Menurutnya, kuartil pertama adalah bacaan di atas graf. Setelah mendapat kedudukan kuartil pertama, beliau menggunakan kedudukan kuartil pertama itu untuk mengenal pasti koordinat pada paksi x sebagai nilai kuartil pertama. Beliau tidak mempunyai cara lain untuk mengira kuartil pertama. Tambahnya, kuartil kedua boleh dikira dengan menggunakan rumus " $(n + 1)/2$ ". Dalam tindakannya, beliau memperoleh n berdasarkan bilangan koordinat pada paksi x . Setelah mengira kedudukan kuartil kedua, beliau menggunakan kedudukan kuartil kedua itu untuk mengenal pasti koordinat di atas paksi x sebagai nilai untuk kuartil kedua. Wati tidak mempunyai cara lain untuk mengira kuartil kedua. Seterusnya, beliau mengira kuartil ketiga dengan menggunakan rumus " $3(n + 1)/4$ ". Dalam tindakannya, beliau memperoleh n berdasarkan bilangan koordinat di atas paksi x . Setelah mengira kedudukan kuartil ketiga, beliau menggunakan kedudukan kuartil ketiga itu untuk mengenal pasti koordinat di atas paksi x sebagai nilai untuk kuartil ketiga. Wati tidak mempunyai cara lain untuk mengira kuartil ketiga. Menurutnya, min daripada graf ogif boleh diperoleh dengan menggunakan rumus yang sama dengan kuartil kedua, tetapi

nilai min adalah bersamaan dengan kedudukan kuartil kedua. Beliau tidak boleh mengira kuartil keempat atau memperoleh maklumat lain daripada graf ogif itu.

Rumusan

Konsepsi Wati tentang ogif dirumuskan berdasarkan tingkah laku lisan dan bukan lisan beliau dalam lima konteks aktiviti, iaitu gambaran mental, perwakilan ogif, makna ogif, pembinaan ogif, dan pentafsiran ogif.

1. Gambaran mental tentang ogif yang dipunyai oleh Wati mengandungi empat bentuk, iaitu bentuk perkataan, bentuk graf, bentuk jadual, dan bentuk kegunaan.
2. Wati menyatakan “ogif adalah satu bentuk graf yang menunjukkan sesuatu keadaan seperti bilangan jam pelajar belajar dan bilangan pelajar” untuk memberi gambaran mental tentang ogif. Tambahnya, beliau tidak pasti sama ada bentuk graf ogif disebabkan oleh adanya mod atau median. Seterusnya, beliau membezakan ogif dengan graf lain berdasarkan bentuknya. Menurutnya, “ogif tidak boleh menjadi garis lurus dan mesti melengkung sebab lengkungannya adalah berdasarkan data yang mempunyai nombor yang menaik dan menurun”.
3. Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang dipunyai oleh Wati membabitkan dua lakaran graf. Lakaran graf yang pertama mengandungi satu lengkungan yang menaik dengan paksi x mewakili “bilangan jam murid belajar” dan paksi y mewakili “bilangan murid”. Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang dipunyai oleh Wati adalah yang paling dominan. Menurutnya, ogif boleh juga digambarkan sebagai satu bentuk graf yang mempunyai lengkungan yang menurun sebab kekerapan boleh disusun secara

menurun. Seterusnya, beliau melakarkan satu graf berbentuk seperti loceng dan menyatakan beliau teringat graf itu semasa belajar tentang ogif.

4. Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk jadual yang dipunyai oleh Wati membabitkan dua jenis jadual. Dalam tindakannya, beliau membentuk dua jadual, iaitu jadual kekerapan tanpa selang kelas dan jadual kekerapan dengan selang kelas. Jadual kekerapan tanpa selang kelas mengandungi dua lajur yang membabitkan “bilangan murid yang makan pada suatu hari” dan kekerapan terkumpul. Jadual kekerapan dengan selang kelas pula mengandungi tiga lajur, iaitu lajur yang mengandungi himpunan nombor dalam bentuk selang kelas, lajur kedua mengandungi himpunan nombor untuk kekerapan, dan lajur ketiga untuk kekerapan terkumpul. Menurutnya, sesuatu kekerapan terkumpul dikira dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya berdasarkan data dalam jadual. Menurutnya, kekerapan terkumpul digunakan untuk paksi y , manakala paksi x mewakili sempadan bawah dan sempadan atas. Dalam hal ini, terdapat kemungkinan, beliau menganggap paksi x dilabelkan dengan menggunakan selang kelas.
5. Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk kegunaan yang dipunyai oleh Wati membabitkan bidang statistik. Beliau menyatakan dua perkara boleh diperoleh daripada ogif, iaitu mod dan median. Mod digambarkan dengan membentuk segiempat yang melekat di bawah lengkungan ogif di atas paksi x , dengan nilai tertinggi yang berada di tengah sebelah atas segiempat diambil kira sebagai mod. Menurutnya, median adalah titik tengah ogif, tetapi beliau tidak berapa pasti cara untuk mendapatkannya.
6. Wati mewakili ogif dengan dua cara, iaitu sebagai satu jadual kekerapan dengan selang kelas dan graf yang mempunyai lengkungan yang bermula

daripada asalan. Menurutnya, jadual boleh mewakili ogif sebab dalam jadual itu mengandungi data dalam bentuk himpunan nombor yang dipanggil kekerapan dan selang kelas yang mengandungi sempadan bawah serta sempadan atas. Dalam hal ini, beliau menganggap had bawah sebagai sempadan bawah dan had atas sebagai sempadan atas. Menurutnya, apabila sesuatu kekerapan ditambah dengan kekerapan yang sebelumnya akan menghasilkan kekerapan terkumpul. Tambahnya, oleh sebab kekerapan terkumpul dalam jadual tersebut digunakan untuk paksi y dan sempadan bawah serta sempadan atas digunakan untuk paksi x di atas graf ogif maka jadual adalah satu perwakilan ogif. Wati mewakilkan ogif dengan satu graf yang mempunyai bentuk yang tidak berapa lurus dan melengkung. Menurutnya, lengkungan bagi ogif adalah secara menaik dan bermula dengan asalan. Selain daripada itu, beliau menyatakan titik tengah atau median boleh mewakili ogif sebab titik tengah dan median selalu ditanya dalam soalan yang mengandungi ogif.

7. Wati memberi lima contoh perwakilan tidak berbentuk ogif, iaitu histogram, graf taburan normal, graf taburan normal yang skiu ke kanan, graf taburan normal yang skiu ke kiri, serta bulatan. Nampaknya, beliau hanya fokus kepada bentuk sahaja apabila membezakan perwakilan ogif dengan perwakilan tidak berbentuk ogif. Menurutnya, histogram berbeza daripada ogif sebab histogram mempunyai bentuk seperti bar, manakala ogif mempunyai garisan yang melengkung. Beliau menyatakan taburan normal adalah perwakilan tidak berbentuk ogif walau pun bentuknya melengkung sebab taburan normal boleh mempunyai skiu negatif, manakala ogif tidak mempunyai nilai negatif. Tambahnya, walau pun bulatan mempunyai bentuk melengkung tetapi bulatan

tidak boleh mewakili ogif sebab ogif tidak berbentuk bulat. Menurutnya, bulatan adalah bukan suatu graf yang mengandungi data.

8. Apabila Wati diberi empat keping kad, iaitu Kad A (mengandungi rajah histogram), Kad B (mengandungi graf poligon kekerapan), Kad C (mengandungi graf ogif), dan Kad D (mengandungi graf yang berbentuk seperti huruf *S* tetapi tidak bermula daripada asalan) dan beliau diminta menyatakan sama ada graf atau rajah dalam kad tersebut boleh menjadi perwakilan ogif atau pun tidak, beliau menyatakan graf dalam Kad C dan Kad D sahaja merupakan perwakilan ogif. Beliau menggunakan dua cara untuk menentukan sama ada sesuatu graf itu adalah perwakilan ogif atau tidak. Menurutnya, perwakilan ogif boleh dikenal pasti melalui bentuknya yang melengkung dan titiknya disambung tanpa menggunakan pembaris. Seterusnya, beliau menyatakan suatu graf itu adalah perwakilan ogif sekiranya paksi *y* mewakili kekerapan terkumpul dan paksi *x* mewakili sempadan bawah serta sempadan atas.
9. Wati menyatakan benda asas yang diperlukan untuk menghasilkan ogif adalah data dan perkara yang ingin dikaji oleh seseorang. Dalam konteks makna ogif, beliau hanya mempunyai satu jenis data sahaja, iaitu data terkumpul dalam bentuk jadual dengan selang kelas. Dalam tindakannya, beliau menggunakan jadual dengan selang kelas 1-2 dan 2-4.
10. Wati menjelaskan bahawa proses yang dilakukan kepada data untuk menghasilkan ogif adalah mengira titik tengah dengan “menambahkan had bawah dengan had atas kelasnya kemudian, dibahagi dengan dua”; mengira sesuatu kekerapan terkumpul dengan “menambah titik tengah dengan titik tengah sebelumnya”; menggunakan paksi *x* untuk mewakili titik tengah dan

paksi y untuk mewakili kekerapan terkumpul; menandakan titik dengan pasangan koordinat x mewakili titik tengah dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul; menyambung titik secara bebas; dan menulis tajuk.

11. Pandangan Wati tentang aspek benda asas adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab beliau menyatakan data digunakan untuk menghasilkan ogif. Dalam kedua konteks tersebut, beliau menggunakan data terkumpul dalam bentuk jadual kekerapan dengan selang kelas.
12. Pandangan Wati tentang aspek perkara yang digunakan untuk paksi x dan y di atas graf ogif adalah berbeza bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab dalam konteks gambaran mental, beliau menyatakan paksi x mewakili selang kelas, manakala dalam konteks makna ogif pula, paksi x mewakili titik tengah.
13. Pandangan Wati tentang cara mengira kekerapan terkumpul adalah berbeza bagi konteks gambaran mental dan makna ogif sebab dalam konteks gambaran mental, beliau mengira sesuatu kekerapan terkumpul dengan “menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya”, manakala dalam konteks makna ogif dalam aspek proses pula, beliau mengira sesuatu kekerapan terkumpul dengan “menambah titik tengah dengan titik tengah sebelumnya”. Beliau menjelaskan sesuatu titik tengah dikira dengan menambah had bawah dengan had atas, kemudian dibahagi dengan dua.
14. Pandangan Wati tentang bentuk ogif adalah berbeza bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab dalam konteks gambaran mental beliau melakar graf ogif berbentuk seperti huruf S dan menyatakan graf ogif boleh berbentuk seperti huruf S terbalik. Walau bagaimana pun, dalam konteks

makna ogif pula, dalam tindakannya, beliau melakar graf ogif yang kelihatan seperti graf kuadratik yang berbentuk separuh huruf U terbalik.

15. Bagi aktiviti pembinaan graf ogif, Wati memilih untuk memulakannya dengan soalan dalam Kad B yang mengandungi data terkumpul. Menurutnya, untuk membina ogif berdasarkan data terkumpul adalah lebih mudah sebab semua data telah dikumpulkan dalam satu jadual kekerapan yang diberi. Untuk melukis ogif berdasarkan data terkumpul, beliau melaksanakan sepuluh langkah, iaitu mengira kekerapan terkumpul secara menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya; menulis perkataan sempadan atas di bawah jadual yang diberi dan menulis semua had atas bagi setiap kelas mengikut susunan menurun; melukis paksi mendatar dan menggunakan paksi x mewakili “bilangan pelajar”; melukis paksi menegak dan menggunakan paksi y mewakili “markah”; memilih skala 2 cm : 10 unit bagi setiap paksi; menggunakan pasangan koordinat x mewakili “bilangan pelajar” dan koordinat y mewakili “markah” untuk menandakan titik dengan menggunakan tanda pangkah kecil. Apabila kesemua titik telah selesai ditandakan, beliau menyedari bentuk lengkungan tidak akan dapat dihasilkan. Seterusnya, beliau membuat keputusan untuk melukis graf ogif yang baharu. Langkah seterusnya adalah menggunakan kertas graf yang lain dan melukis paksi mendatar untuk mewakili had atas; melukis paksi menegak untuk mewakili kekerapan terkumpul; menggunakan skala 1 cm mewakili 10 unit untuk paksi x , manakala untuk paksi y beliau menggunakan 1 cm mewakili 20 unit; menandakan titik dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili had atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul dengan menggunakan

tanda pangkah kecil; menyambungkan semua titik tanpa menggunakan pembaris; dan menulis tajuk bagi graf ogif.

16. Dalam aktiviti pembinaan ogif dengan data tak terkumpul, Wati melaksanakan lapan langkah, iaitu mengumpulkan data dalam bentuk selang kelas dengan menggunakan selang kelas 155-165, 165-175, 175-185, dan 185-195; menggunakan kaedah gundalan untuk mengira kekerapan bagi data tersebut. menggunakan paksi y untuk mewakili kekerapan dan paksi x untuk mewakili had atas; melukis paksi x dan melabelkannya dengan perkataan cm dan paksi y serta melabelkan paksi itu dengan perkataan “bilangan pelajar”; menggunakan skala 2 cm mewakili 50 unit bagi paksi x dan 2 cm mewakili 5 unit bagi paksi y dan menandakan koordinat bagi paksi berkenaan menggunakan pasangan koordinat x mewakili had atas dan koordinat y mewakili kekerapan; menggunakan tanda pangkah kecil untuk menandakan semua titik; melukis satu garis lurus dengan menggunakan pembaris bermula daripada asalan dan menyentuh satu titik di atas graf; dan menulis tajuk bagi graf ogif.
17. Bagi graf ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks, Wati mengira kuartil pertama, kuartil kedua, kuartil ketiga, min, dan median. Dalam tindakannya, beliau mengira kedudukan kuartil pertama dengan menggunakan rumus “ $(n + 1)/4$ ”. Beliau memperoleh n berdasarkan bilangan koordinat pada paksi x . Menurutnya, kuartil pertama adalah bacaan di atas graf. Setelah mendapat kedudukan kuartil pertama, beliau menggunakan kedudukan kuartil pertama itu untuk mengenal pasti koordinat di atas paksi x sebagai kuartil pertama. Beliau menjelaskan kuartil kedua boleh dikira dengan menggunakan rumus “ $(n + 1)/2$ ”. Dalam tindakannya, beliau memperoleh n berdasarkan bilangan koordinat di atas paksi x . Setelah mendapat kedudukan kuartil kedua, beliau

menggunakan kedudukan kuartil kedua itu untuk mengenal pasti koordinat di atas paksi x sebagai nilai kuartil kedua. Wati mengira kuartil ketiga dengan menggunakan rumus " $3(n + 1)/4$ ". Dalam tindakannya, beliau memperoleh n berdasarkan bilangan koordinat pada paksi x . Setelah mendapat kedudukan kuartil ketiga, beliau menggunakan kedudukan kuartil ketiga itu untuk mengenal pasti koordinat di atas paksi x sebagai nilai kuartil ketiga. Wati menyatakan tiada cara lain untuk mengira kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga.

18. Wati mengira min daripada graf ogif dengan menggunakan rumus yang sama dengan rumus untuk mengira kuartil kedua. Beliau menyatakan nilai min adalah bersamaan dengan kedudukan kuartil kedua. Beliau menyatakan tidak boleh mengira kuartil keempat dan memperoleh maklumat lain daripada graf ogif itu.

Hamnah

Hamnah ialah seorang pelajar Semester Dua yang berumur 18 tahun 8 bulan semasa temu duga ini dijalankan. Pensyarah matematik beliau menyifatkan Hamnah sebagai seorang pelajar yang rajin dan sederhana. Menurutnya, matematik adalah antara mata pelajaran yang paling digemari di samping Ekonomi dan Perakaunan. Beliau menganggap matematik penting sebab ia digunakan dalam mata pelajaran lain dan boleh membantu beliau menguruskan kehidupan seharian. Hamnah mengaitkan matematik dengan nombor, pengiraan dan penggunaan rumus dalam menyelesaikan masalah. Pada pendapat beliau, matematik adalah satu mata pelajaran yang sukar dan memerlukan banyak latihan. Cara belajar matematik beliau termasuk mendengar penerangan dari pensyarah di dalam kelas, berbincang dengan rakan-rakan dan

membuat latihan yang diberi oleh pensyarah dan latihan tambahan yang dilakukan sendiri. Beliau juga berpendapat bahawa mengingati rumus juga adalah penting. Antara tajuk yang telah dipelajari, beliau menganggap operasi dengan nombor, pecahan, dan penyelesaian masalah sebagai mudah.

Gambaran mental. Gambaran mental Hannah tentang ogif melibatkan lima bentuk, iaitu bentuk perkataan, bentuk graf, bentuk jadual, bentuk rajah, dan bentuk kegunaan. Bentuk perkataan membabitkan penggunaan perkataan, bentuk graf membabitkan penggunaan graf yang dilakar, bentuk jadual membabitkan penggunaan jadual yang dibentuk, bentuk rajah membabitkan penggunaan rajah yang dibentuk, dan bentuk kegunaan pula membabitkan penggunaan perkara dalam kehidupan seharian atau isu semasa yang berkaitan dengan ogif.

Bentuk perkataan. Hannah menyebut secara lisan ogif adalah “satu graf yang menunjukkan banyak dan pengurangan, berkait dengan statistik dan kekerapan” untuk memberi gambaran bagi perkataan ogif. Ini merupakan gambaran mentalnya yang paling dominan. Seterusnya, apabila saya bertanya kepadanya maksud “graf”, beliau menyatakan graf memudahkan seseorang membuat penilaian tentang sesuatu perkara. Beliau menggunakan perkataan seperti memanjang dan bergerak ke tepi, bulat, dan melengkung untuk memberi gambaran tentang ogif. Nampaknya, gambaran mental beliau bertumpu kepada bentuk graf dan benda asas yang diperlukan untuk menghasilkan ogif. Seterusnya, Hannah menyatakan median adalah purata dan sama dengan ogif. Hannah menggambarkan purata dengan menggunakan bar yang paling tinggi pada histogram yang dianggapnya sebagai “carta bar”. Beliau menyatakan statistik, median, mod, kekerapan terkumpul, dan titik tengah sebagai benda yang diperlukan untuk menghasilkan ogif. Beliau menggambarkan kekerapan sebagai

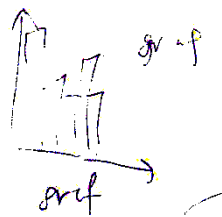
himpunan nombor dalam sebuah jadual kekerapan yang mengandungi selang kelas dan kekerapan terkumpul sebagai jumlah bagi semua kekerapan.

Bentuk rajah. Hamnah melakarkan sebuah histogram apabila diminta untuk memberi gambaran bagi perkataan ogif. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM78.

Petikan GM78

P: Apa yang awak bayangkan bila awak sebut graf ogif?

S: (Melakar histogram seperti di bawah).



P: Mengapa itu adalah graf ogif (menunjukkan kepada histogram yang telah dilakarnya)?

S: Kebanyakan graf menggunakan cara begini. Carta bar dan carta pai (membentuk carta pai seperti di bawah).

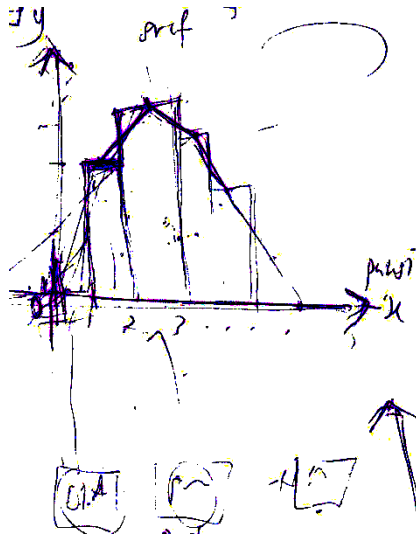


P: Saya nampak awak lakar graf yang berbentuk bar. Apakah yang awak panggil bentuk ini (menunjukkan kepada histogram)?

S: Carta bar.

- P: Bila saya tanya apa yang terlintas dalam fikiran awak apabila saya sebut perkataan ogif, awak lakar gambar ini (menunjukkan kepada histogram). Jadi adakah awak kata “carta bar” sama dengan ogif?
- S: Ia berkaitan.
- P: Adakah awak kata carta bar sama dengan ogif?
- S: Tidak.
- P: Jadi kenapa bila saya sebut perkataan ogif, awak terbayangkan carta bar?
- S: Mudah untuk faham. Kita boleh lihat dari bacaan skala ini (menunjukkan histogram dan menandakan paksi y). Lihat berapa ia punya peratus. Kalau dari sini (menunjukkan kepada carta pai), kita kena kira peratus, baru kita boleh buat andaian untuk yang ini.
- P: Apakah nama rajah itu (menunjukkan kepada carta pai)?
- S: Carta pai.
- P: Adakah carta pai sama dengan ogif?
- S: Tidak. Yang penting ogif mengukur frekuensi tidak kira bentuk graf itu.
- P: Boleh awak jelaskan maksud awak itu?
- S: Ogif ini adalah graf yang mudah kita lihat peningkatan dan pengurangannya (menekap semula carta barnya).
- P: Apa maksud awak, “ogif adalah graf yang mudah kita lihat peningkatan dan pengurangannya”? Boleh awak jelaskan maksud awak itu?
- S: Contohnya, bilangan murid yang ambil subjek perakaunan, perniagaan, dan komputer (menulis perkataan DIA, DBS, dan HND

seperti di bawah. Kalau ramai murid yang ambil perakaunan, maka grafnya tinggi untuk perakaunan ini (melakar bar yang lebih tinggi untuk DIA seperti di bawah).



- P: Adakah bar ini, yang awak maksudkan (menunjukkan kepada bar yang paling tinggi dalam histogram)?
- S: Ya. Tinggilah bar ini.
- P: Adakah awak maksudkan ogif itu adalah gambar bar yang melekat ini (menunjukkan histogram kedua yang telah dilukis oleh peserta kajian)?
- S: (Mengangguk). Saya gambarkan ogif adalah gambar bar ini (menunjukkan kepada histogram kedua yang telah dilukis olehnya).
- P: Adakah itu ogif?
- S: (Menunjukkan kepada histogram kedua yang telah dilukis olehnya). Tidak. Macam mana saya hendak kata...
- P: Bila saya tanya, apa yang terlintas dalam fikiran awak apabila saya sebut perkataan ogif, awak lakar gambar bar yang melekat ini

(menunjukkan kepada histogram kedua yang telah dilakar olehnya).

Jadi adakah rajah bar yang melekat ini adalah ogif?

S: (Berfikir sejenak) Ya.

P: Kenapa awak kata rajah ini adalah ogif? Adakah nama lain bagi rajah ini (menunjukkan kepada histogram kedua yang telah dilakar olehnya)?

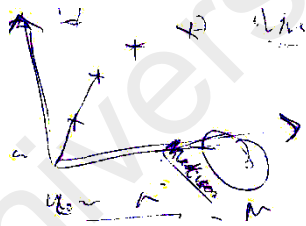
S: (Berfikir) tidak tahu.

P: Apakah perbezaan graf ogif (menunjukkan kepada histogram keduanya) dengan graf lain?

S: (Berfikir) dari segi bentuknya.

P: Boleh jelaskan?

S: Bentuknya boleh memanjang (menunjukkan kepada histogram keduanya), bergerak tepi, bulat (menunjukkan carta painya), dan bentuk bengkok (melakar graf melengkung seperti di bawah).

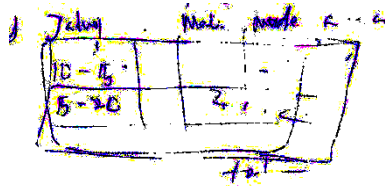


P: Macam mana awak bezakan ogif dengan graf lain?

S: (Berfikir) ikut soalan. Kalau soalan kata bina ogif...

P: Jadi kalau soalan minta bina ogif, apakah yang awak buat?

S: Buat jadual dahulu (membentuk jadual seperti di bawah).



Selepas itu, buat carta bar ini (menunjukkan kepada histogram yang kedua).

P: Adakah lagi benda lain yang awak terbayang bila saya sebut perkataan ogif?

S: (Berfikir) tidak ada.

P: Apakah sebenarnya ogif?

S: Selepas saya buat semua ini (menunjukkan kepada semua gambar yang telah dilakarnya). Saya akan kata, ogif adalah suatu graf.

P: Apakah maksud graf?

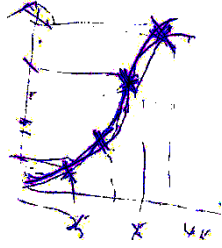
S: (Berfikir) yang menunjukkan peningkatan dan pengurangan.

P: Mengapa awak kata graf itu adalah ogif?

S: (Berfikir) sebab bila kita mahu bayangkan ogif itu dengan benda lain, kalau tidak buat graf, orang tidak akan nampak peningkatan dan pengurangan.

P: Adakah lagi perkataan atau perkara lain yang awak terbayang bila saya sebut perkataan ogif?

S: (Berfikir) saya terbayang graf yang melengkung ini (melakar graf berbentuk huruf S seperti di bawah). Tetapi saya tidak tahu kenapa. Kita boleh sambung titik ini (menanda titik dan menyambungkan mereka dalam graf berbentuk S tadi) sama ada guna tangan atau benda elastik (membengkokkan pembaris).



- P: Apakah yang awak lukis?
- S: Ini graf juga (menunjukkan kepada graf berbentuk huruf S) tetapi tidak sama dengan ini (menunjukkan kepada histogram).
- P: Adakah graf ini ogif (menunjukkan kepada graf berbentuk huruf S)?
- S: Tidak. Graf ogif tetap ini (menunjukkan kepada histogram). Saya cuma terbayang graf ini bila sebut ogif (menunjukkan kepada graf berbentuk seperti huruf S).
- P: Mengapa awak teringat graf berbentuk seperti huruf S itu bila saya sebut ogif?
- S: Sebab saya buat ujian ekonomi.
- P: Adakah lagi perkataan atau perkara lain yang awak terbayang bila saya sebut perkataan ogif?
- S: Tidak ada.

Dalam Petikan GM78, Hamnah melakar sebuah histogram apabila diminta untuk memberi gambaran bagi perkataan ogif. Apabila ditanya mengapa ia melakarkan graf tersebut, beliau menyatakan kebanyakan graf adalah mempunyai bentuk sama ada seperti histogram yang dipanggilnya sebagai “carta bar”. Pada peringkat permulaan, beliau menyatakan histogram yang dilakarkan itu adalah sebuah “carta bar”. Beliau menyatakan histogram yang dipanggilnya sebagai “carta bar” dan carta pai adalah tidak sama dengan ogif tetapi berkait dengan ogif. Menurutnya, histogram yang

dipanggil sebagai "carta bar" dan carta pai boleh memberi maklumat yang sama cuma maklumat lebih mudah diperoleh daripada histogram yang dipanggilnya sebagai "carta bar" sebab ketinggian barnya mampu menunjukkan peningkatan atau pengurangan yang lebih jelas. Apabila diminta menjelaskan maksudnya, beliau melakarkan satu lagi histogram dengan menggunakan contoh pelajar DIA, HND, dan DBS. Seterusnya, beliau menyatakan histogram itu bersamaan dengan graf ogif. Apabila diminta menyatakan perbezaan graf lain dengan ogif, beliau menyatakan graf ogif boleh jadi memanjang dan bergerak ke tepi (beliau menunjukkan kepada histogram), bulat (beliau menunjukkan kepada carta pai) atau pun bengkok (melakarkan graf yang melengkung bermula daripada asalan). Menurutnya, beliau membezakan ogif berdasarkan soalan yang diberi.

Tambahnya, sekiranya soalan memintanya melukis ogif, beliau akan membentuk satu jadual terlebih dahulu dan seterusnya, melakarkan histogram yang dipanggilnya sebagai "carta bar". Beliau membentuk satu jadual dengan selang kelas yang mempunyai lima lajur. Apabila diminta menyatakan pengertiannya yang sebenar tentang ogif, beliau menyatakan "ogif adalah satu graf yang menunjukkan kepada peningkatan serta pengurangan dan akan melakarkan histogram yang disebutnya sebagai "carta bar", graf yang melengkung, dan jadual. Nampaknya, gambaran mental beliau bertumpu kepada bentuk graf dan benda asas yang diperlukan untuk menghasilkan ogif.

Hamnah membentuk sebuah carta pai dan menyatakan carta pai berkait dengan ogif dan boleh memberi maklumat yang sama dengan ogif iaitu dalam bentuk peratus.

Bentuk graf. Hamnah menegaskan bahawa poligon kekerapan adalah bersamaan dengan ogif. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM79.

Petikan GM79

- P: Adakah awak mengatakan graf ini (menunjukkan titik yang disambung dengan pembaris) adalah ogif?
- S: (Berpikir) tetapi kita kena buat jadualnya (menekap jadual yang telah dibuatnya dalam Petikan GM78), baru boleh dapat graf itu (menunjukkan kepada histogram yang telah dilakar olehnya dalam Petikan GM78). Secara tiba-tiba dapat graf ini, tidak boleh.
- P: Jadi awak kata carta bar dan graf ini (menunjukkan titik yang disambung dengan pembaris pada histogram) sama dengan ogif?
- S: (Berpikir) ya, sama dengan ogif.

Dalam Petikan GM79, Hamnah menegaskan bahawa poligon kekerapan adalah bersamaan dengan ogif. Beliau menandakan titik di bahagian tengah dan atas setiap bar pada histogram nya dan menyambung semua titik itu dengan pembaris bermula daripada asalan untuk menggambarkan poligon kekerapan.

Apabila memikirkan perkara lain yang berkait dengan ogif, beliau melakar satu graf yang berbentuk melengkung seperti huruf *S* dan menyatakan graf itu bukannya ogif. Menurutnya, beliau teringat tentang graf itu yang terdapat dalam ujian Ekonomi yang telah beliau ambil sebelum kajian ini di jalankan.

Bentuk jadual. Hamnah membentuk satu jadual kekerapan yang mengandungi selang kelas. Jadual tersebut mempunyai lima lajur. Beliau menyatakan jadual itu perlu dibentuk terlebih dahulu sebelum ogif boleh dihasilkan. Nampaknya, gambaran mental beliau adalah bertumpu kepada benda asas dan perkara yang perlu dilakukan kepada benda asas untuk menghasilkan ogif.

Bentuk kegunaan. Hamnah memberi gambaran mental melibatkan bentuk kegunaan tentang ogif dengan menggunakan contoh dalam kehidupan seharian. Beliau menggunakan pengeluaran dua jenis kereta nasional yang berubah-ubah mengikut kehendak pasaran. Beliau memberi contoh buku perakaunan yang mempunyai beberapa jenis pencetak untuk menggambarkan perkara atau benda yang berkait dengan ogif. Beliau menggambarkan “jenis pencetak” sebagai perkara yang mewakili paksi x dan “bilangan buku” sebagai perkara yang mewakili paksi y .

Seterusnya, Hamnah memberi gambaran mental melibatkan bentuk kegunaan tentang ogif dengan menggunakan statistik. Beliau menjelaskan beberapa perkataan yang sama dengan ogif seperti statistik, median, dan purata. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan GM80.

Petikan GM80

P: Adakah perkataan lain yang sama dengan ogif?

S: Ia bawah statistik.

P: Adakah perkataan lain yang menggambarkan ogif?

S: (Berfikir).

P: Tadi awak kata perkataan lain yang sama dengan ogif adalah statistik.

Apakah perkataan lain lagi yang sama dengan ogif?

S: (Berfikir sejenak). Purata, mod, dan median.

P: Adakah awak menyatakan median sama dengan ogif?

S: (Berfikir) sama maksud agaknya.

P: Mengapa awak kata median adalah ogif?

S: Median itu adalah purata. Purata itu adalah apabila kita hendak lihat sesuatu subjek itu. Misalnya, kita hendak asingkan setiap kursus, jadi

purata itu kita lihat dari setiap ketinggian bar ini (menunjukkan kepada histogram yang telah dilakar olehnya dalam Petikan GM78). Purata itu meningkat atau menurun. Jadi purata yang lebih dekat dengan ogif.

P: Awak kata median itu adalah purata, dan purata itu lebih dekat dengan ogif. Jadi bolehkah awak kata lebih dekat itu sama, jadi purata itu sama dengan ogif?

S: (Berfikir) boleh.

P: Mengapa awak kata purata sama dengan ogif?

S: (Berfikir) purata adalah median dalam Bahasa Inggeris, sekiranya median ini tidak ada maka ogif ini tidak boleh buat (menunjukkan kepada histogram yang telah dilakar olehnya dalam Petikan GM78). Dalam satu graf ini diberi jadual. Contohnya, sepuluh hingga lima belas (menunjukkan kepada jadual yang telah dibentuk dalam Petikan GM78), lima belas hingga dua puluh. Bila kita lihat graf ini (menunjukkan kepada jadualnya), kita mesti lihat median, mod, dan kekerapan terkumpul, baru kita boleh bina ogif ini (menunjukkan kepada histogram yang telah dilakar olehnya dalam Petikan GM78). Kita mesti kira sempadan atas tolak sempadan bawah bahagi dua (menulis), kita akan letak di sini (menunjukkan kepada paksi x pada histogram yang telah dilakar olehnya dalam Petikan GM78) dan kira kekerapan terkumpulnya selepas itu, jumlahnya dan kita dapat graf macam ini (menunjukkan kepada histogram yang telah dilakar olehnya dalam Petikan GM78).

P: Adakah awak kata median ini sama dengan ogif atau median ini digunakan untuk membina ogif?

- S: Median ini digunakan untuk membina ogif.
- P: Adakah awak kata carta bar ini adalah ogif (menunjukkan kepada histogram yang telah dilakar olehnya dalam Petikan GM78)?
- S: Ya.
- P: Adakah perkataan lain lagi yang sama dengan perkataan ogif?
- S: (Berfikir) tidak ada.
- P: Adakah perkataan lain yang menggambarkan ogif?
- S: (Berfikir) graf inilah (menunjukkan kepada histogram yang telah dilakar olehnya dalam Petikan GM78).
- P: Adakah perkataan lain yang menggambarkan ogif? Macam tadi awak kata statistik.
- S: (Berfikir) kalau ogif ini ada banyak bentuk...ada juga bentuk poligon (menandakan titik tengah di sebelah atas dan tengah bar pada histogram yang telah dilakarnya dalam Petikan GM78 kemudian, menyambung titik berkenaan).
- P: Apakah yang awak buat?
- S: (Berfikir dan melihat ke atas). Saya tidak ingat namanya tetapi saya terbayangkan benda ini.
- P: Adakah awak sambung titik tengah carta bar awak ini secara bebas atau dengan menggunakan pembaris?
- S: Dengan pembaris (menyambung titik itu dengan pembaris).
- P: Awak kata ini (menunjukkan titik yang disambungnya dengan pembaris) berkait dengan ogif, tetapi awak tidak ingat namanya.
- S: Ya (terus menyambung titik itu dengan pembaris). Ada juga yang lengkung. Hari itu ada buat...(berfikir)...tetapi tidak ingat.

- P: Mengapa awak kata ini (menunjukkan titik yang disambunginya dengan pembaris) berkait dengan ogif?
- S: (Berfikir) untuk melengkapkan graf ini.
- P: Mengapa awak kata ini (menunjukkan titik yang disambunginya dengan pembaris) menggambarkan ogif?
- S: Pertama, ia terlintas dalam fikiran saya, kedua, kita hendak tahu akhirnya dekat graf ini sama ada ia positif atau negatif (menunjukkan kepada paksi x pada histogram yang telah dilakar olehnya seperti dalam Petikan GM78).
- P: Apa maksud awak?
- S: Ini sifar (menunjukkan kepada titik asalan pada histogram yang telah dilakar olehnya dalam Petikan GM78). Lihat bila kita sambung titik ini (menunjukkan titik yang disambunginya dengan pembaris) dekat mana ia memotong pada paksi x .
- P: Mengapa? Apakah tujuan awak (menunjukkan kepada titik yang disambunginya dengan pembaris) untuk lihat di mana ia memotong pada paksi x ?
- S: (Berfikir) untuk menunjukkan sama ada graf itu positif atau negatif.
- P: Bolehkah awak jelaskan lagi?
- S: (Berfikir) misalnya kita hendak tahu satu perkara...syarikat kita mahu menjual kereta, contohnya, penjual mahu jual myv, di sini ia mendapat pasaran yang hangat sebab itu ia (menunjukkan kepada bar melekat yang telah dilakar olehnya dalam Petikan GM78) tinggi. Kemudian, beliau hendak keluarkan viva, bila beliau hendak keluarkan kereta viva, beliau akan lihat peratus kereta myv ini sama ada boleh ada keuntungan

atau tidak, misalnya, keuntungannya banyak (menunjukkan kepada histogram yang telah dilakar olehnya dalam Petikan GM78) maka beliau akan menjual kereta viva ini secepat yang mungkin. Misalnya, kereta myv ini mempunyai graf negatif, maka beliau akan membuat strategi baru... kereta yang lebih bagus daripada ini.

P: Adakah lagi perkataan yang sama dengan ogif?

S: (Berfikir) tidak ada.

P: Adakah perkataan lain yang menggambarkan ogif?

S: (Berfikir) tidak ada.

P: Adakah lagi perkataan atau perkara lain yang awak terbayang bila saya sebut perkataan ogif?

S: (Berfikir) kekerapan.

P: Apakah kekerapan?

S: (Berfikir) tidak ingat...kekerapan terkumpul (menulis perkataan kekerapan terkumpul). Jumlah keseluruhannya, selepas itu kita dapat jumlah.

P: Apakah perbezaan kekerapan dengan kekerapan terkumpul?

S: (Berfikir)...kekerapan terkumpul ini yang akan menentukan graf kita.

P: Boleh jelaskan?

S: (Berfikir) kekerapan ini adalah kekerapan (menulis beberapa nombor). Jumlah yang banyak...yang kerap.

P: Apakah kekerapan terkumpul?

S: Kekerapan tadi kita masukkan dalam jadual (menunjukkan jadualnya dalam Petikan GM78), kita kira jumlahnya.

- P: Mengapa awak teringat kekerapan dengan kekerapan terkumpul bila saya sebut ogif?
- S: (Berpikir) bila kita hendak buat ogif ini, kita kena tahu purata dan kekerapan. Kita tidak boleh buat ogif, kalau benda ini tidak lengkap.
- P: Boleh jelaskan lagi mengapa awak teringat kekerapan dengan kekerapan terkumpul bila saya sebut ogif? Mengapa awak kata kekerapan dengan kekerapan terkumpul penting bila awak hendak membentuk ogif? Bolehkah awak beri contoh lain?
- S: Contoh untuk mendirikan solat, mesti wuduk...atau sekiranya bina rumah tanpa tiang...sama jugalah kalau kita hendak buat graf ogif ini, kita kena cari maklumat itu dahulu.
- P: Adakah lagi perkataan atau benda lain yang awak terbayang bila saya sebut perkataan ogif?
- S: (Berpikir) tidak ada.

Dalam Petikan GM80, Hamnah menjelaskan tentang beberapa perkataan yang sama dengan ogif seperti statistik, median, dan purata. Beliau menyatakan statistik adalah sama dengan ogif sebab ogif adalah salah satu tajuk dalam statistik. Menurutnya, median adalah sama dengan purata. Hamnah mengenal pasti purata sebagai “ketinggian bar” bagi bar yang paling tinggi pada histogram. Beliau menggunakan contoh ketinggian bar bagi pelajar kursus Perakaunan dalam histogram untuk menerangkan maksud purata. Menurutnya, median atau purata adalah bersamaan dengan ogif.

Hamnah menegaskan bahawa median, mod, kekerapan terkumpul, dan titik tengah perlu dikira dahulu untuk menghasilkan graf ogif. Beliau menyatakan koordinat

di atas paksi x pada poligon kekerapan adalah penting sebab ia menentukan sama ada graf itu adalah positif atau negatif.

Hamnah menjelaskan tentang kekerapan dan kekerapan terkumpul sebagai benda yang diperlukan untuk menghasilkan ogif. Beliau menggambarkan kekerapan dengan himpunan nombor dalam jadual yang mengandungi selang kelas dan menyatakan kekerapan adalah berapa kerap sesuatu perkara itu berlaku. Hamnah mentakrifkan kekerapan terkumpul sebagai jumlah bagi semua kekerapan.

Secara keseluruhannya, pandangan Hamnah tentang aspek benda asas yang diperlukan untuk menghasilkan ogif adalah konsisten bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif sebab dalam kedua konteks, beliau menjelaskan data terkumpul dalam bentuk jadual kekerapan adalah benda asas yang diperlukan untuk menghasilkan ogif. Menurutnya, benda asas yang diperlukan untuk menghasilkan ogif adalah dua perkara dalam jadual itu. Dalam konteks gambaran mental, dua perkara itu adalah “jenis kursus” dan “bilangan pelajar”, manakala dalam konteks makna ogif pula adalah “tinggi” dan “bilangan pelajar”.

Pandangan Hamnah tentang perkara yang digunakan untuk mewakili paksi x dan y di atas graf ogif adalah konsisten bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif. Menurutnya, titik tengah digunakan untuk mewakili paksi x dan kekerapan terkumpul untuk paksi y .

Pandangan Hamnah tentang bentuk ogif adalah berlainan bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif. Dalam konteks gambaran mental, beliau membentuk histogram dan poligon kekerapan untuk menggambarkan ogif, manakala dalam konteks makna ogif, beliau melakarkan satu graf yang berbentuk seperti huruf S bermula daripada asalan.

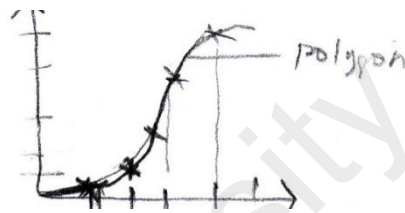
Perwakilan ogif. Dalam kajian ini, perwakilan ogif dianalisis berdasarkan beberapa soalan mengenai perwakilan ogif, perwakilan tidak berbentuk ogif, cara mengenali perwakilan ogif dengan perwakilan tidak berbentuk ogif, dan membuat perbandingan graf.

Perwakilan ogif. Hamnah mewakilkan ogif dengan menggunakan satu graf berbentuk seperti huruf S yang bermula daripada asalan. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan WG81.

Petikan WG81

P: Bolehkah awak beri perwakilan ogif?

S: Sebagai graf (melakarkan graf ogif seperti di bawah).



P: Macam mana awak boleh mengenali bahawa graf yang awak lakar ini adalah satu perwakilan ogif?

S: Sebab bentuk ogif macam ini (menunjukkan kepada bentuk lengkungan ogif).

P: Adakah sebab lain?

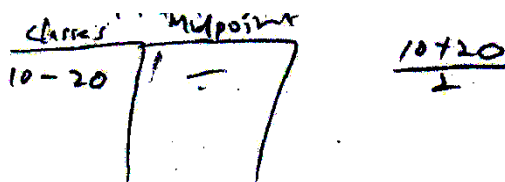
S: Sebab ada titik tengah (menunjukkan kepada koordinat pada paksi x).

P: Ada perkara lain yang membolehkan awak mengenali graf ini adalah perwakilan ogif?

S: Berpandukan poligon atau bentuknya.

P: Awak berkata awak mengenali graf ini adalah perwakilan ogif melalui titik tengah. Macam mana awak dapat titik tengahnya?

S: Contohnya, kita cari titik tengah (menunjukkan pengiraan seperti di bawah).



P: Apakah perkara lain yang membuatkan awak mengenali suatu itu adalah perwakilan ogif?

S: Soalan itu akan beritahu untuk buat ogif atau tidak.

P: Apakah cara lain?

S: Tiada.

P: Adakah perwakilan ogif lain, selain daripada apa yang awak sudah tunjukkan?

S: Tiada.

Dalam Petikan WG81, Hamnah mewakilkan ogif dengan melakarkan satu graf berbentuk seperti huruf S yang bermula daripada asalan. Menurutnya, paksi x di atas graf itu diwakili oleh titik tengah. Beliau mengira titik tengah dengan menambahkan had atas dengan had bawah, kemudian dibahagi dengan dua. Seterusnya, beliau membentuk satu jadual yang mengandungi selang kelas untuk menunjukkan cara pengiraan titik tengah. Tambahnya, beliau mengenali ogif sekiranya soalan memintanya melukis graf ogif. Beliau mempunyai satu perwakilan sahaja untuk ogif.

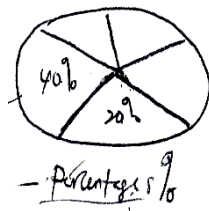
Perwakilan tidak berbentuk ogif. Hamnah menggunakan beberapa contoh seperti carta pai, graf untuk carta lagu, poligon kekerapan, dan histogram sebagai

perwakilan tidak berbentuk ogif. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan WG82.

Petikan WG82

P: Bolehkah beri contoh perwakilan tidak berbentuk ogif?

S: (Membentuk carta pai seperti di bawah).



P: Mengapa awak kata, itu adalah perwakilan tidak berbentuk ogif?

S: Ia bukan graf (menunjukkan kepada bentuk bulat), tidak guna titik tengah, dan ia cuma ambil peratus.

P: Adakah sebab lain?

S: Ia mengikut peratus. Carta adalah lebih ringkas berbanding ogif dan cara kira pun lain.

P: Adakah sebab lain, mengapa ia adalah perwakilan tidak berbentuk ogif?

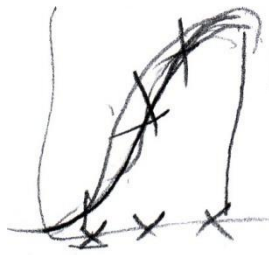
S: Ia tidak memerlukan jadual untuk membentuk carta ini.

P: Adakah sebab lain lagi?

S: Tidak ada.

P: Adakah contoh bagi perwakilan tidak berbentuk ogif yang lain?

S: (Melakar graf seperti di bawah). Yang ini berbeza sebab ia tidak ambil titik tengah dan ia tidak ada positif dan negatif macam ogif. Selalunya graf ini untuk carta lagu.

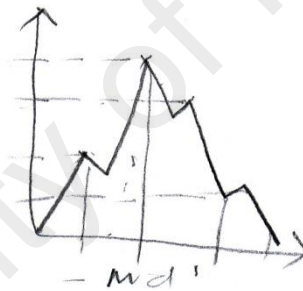


P: Apakah maksud awak?

S: (Berfikir) saya tidak pasti.

P: Adakah contoh lain untuk perwakilan tidak berbentuk ogif?

S: Ada. Contohnya poligon kekerapan. Ia bukan ogif walaupun ada titik tengah (melakar graf seperti di bawah).



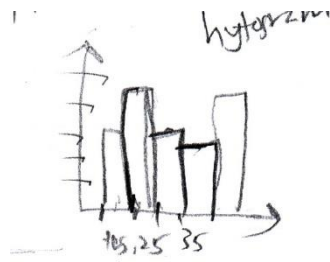
P: Mengapa pula ia tidak boleh jadi perwakilan ogif kalau ada titik tengah?

S: Sebab tidak ada kaitan dengan ogif, bentuknya tidak ada rupa ogif (mengikut garisan yang menyambungkan titik pada poligon kekerapan).

P: Selain daripada berbeza bentuk, kenapa ia adalah perwakilan tidak berbentuk ogif?

S: Sebab ia tidak menggunakan kekerapan terkumpul (menunjukkan paksi y pada poligon kekerapan).

- P: Adakah sebab lain lagi?
- S: Tiada.
- P: Adakah contoh lain bagi perwakilan tidak berbentuk ogif?
- S: Histogram (membentuk gambar rajah seperti di bawah).



- P: Mengapa ia adalah perwakilan tidak berbentuk ogif?
- S: Ia tidak ada titik tengah.
- P: Selain itu, adakah sebab lain kenapa ia tidak boleh mewakili ogif?
- S: Sebab kalau ogif, soalnya akan minta cari titik tengah.
- P: Selain itu, adakah lagi sebab lain?
- S: Tiada.
- P: Adakah contoh lain lagi bagi perwakilan tidak berbentuk ogif?
- S: Tiada.

Dalam Petikan WG82, Hamnah melakar beberapa contoh seperti carta pai, graf untuk carta lagu, poligon kekerapan, dan histogram sebagai perwakilan tidak berbentuk ogif. Beliau menyatakan carta pai adalah perwakilan tidak berbentuk ogif sebab bentuk carta pai adalah bulat, tidak menggunakan titik tengah untuk mewakili paksi x , dan menggunakan peratus sebagai maklumatnya. Tambahnya, jadual tidak diperlukan untuk membentuk carta pai dan ia adalah lebih ringkas berbanding dengan ogif sebab ia cuma menampilkan peratus sahaja sebagai maklumatnya.

Hamnah memberi contoh graf untuk carta lagu sebagai perwakilan tidak berbentuk ogif. Beliau menyatakan graf itu berbeza dengan ogif sebab ia tidak menggunakan titik tengah untuk mewakili paksi x dan tidak mempunyai nilai positif dan negatif seperti ogif. Apabila diminta untuk menerangkan maksud positif atau negatif, beliau menyatakan tidak berapa pasti.

Hamnah memberi contoh poligon kekerapan sebagai perwakilan tidak berbentuk ogif. Beliau menyatakan poligon kekerapan mempunyai persamaan dengan ogif sebab paksi x menggunakan titik tengah. Menurutnya, poligon kekerapan tidak boleh mewakili ogif sebab paksi y bagi poligon kekerapan tidak diwakili oleh kekerapan terkumpul, manakala paksi y untuk ogif pula diwakili oleh kekerapan terkumpul. Seterusnya, beliau menyatakan poligon kekerapan tidak sama dengan ogif sebab ia tidak mempunyai bentuk melengkung dan semua titiknya disambung dengan menggunakan pembaris. Beliau menyatakan histogram adalah perwakilan tidak berbentuk ogif sebab paksi x bagi histogram tidak diwakili dengan titik tengah.

Penentuan perwakilan ogif. Hamnah mengenal pasti suatu graf adalah perwakilan ogif menerusi tiga cara, iaitu graf itu mempunyai bentuk lengkungan yang bermula daripada asalan dan tergantung, paksi x diwakili oleh titik tengah, dan paksi y diwakili oleh kekerapan terkumpul. Tambahnya, “graf yang tergantung” bermaksud titik awal dan akhir bagi lengkungan itu tidak menyentuh paksi x . Beliau mengenal pasti paksi x bagi graf itu tidak diwakili oleh titik tengah sekiranya koordinat bagi paksi x itu menggunakan selang kelas.

Makna ogif. Dalam kajian ini, makna ogif dianalisis berdasarkan soalan mengenai benda asas yang membentuk ogif dan proses yang perlu dilakukan ke atas benda asas untuk menghasilkan ogif.

Benda asas. Hamnah menegaskan bahawa benda asas yang diperlukan untuk menghasilkan ogif adalah data terkumpul dalam bentuk jadual kekerapan yang mengandungi selang kelas. Walau pun beliau tidak ada menyebut tentang selang kelas secara jelas, saya beranggapan beliau memberi maksud selang kelas apabila beliau menyebut tentang mengira titik tengah di bahagian proses yang perlu dilakukan kepada data dalam jadual. Beliau menyatakan terdapat dua perkara dalam jadual, iaitu perkara yang dikaji dan kekerapan. Seterusnya, beliau memberi contoh “lama masa bekerja dalam jam” dan “bilangan pekerja” sebagai dua contoh perkara yang perlu ada dalam sesuatu jadual.

Proses. Hamnah menjelaskan beberapa proses perlu dilakukan kepada data dalam jadual kekerapan untuk menghasilkan ogif, iaitu mengira titik tengah, mengira kekerapan terkumpul, menentukan skala, menanda dan menyambungkan titik, dan menulis tajuk. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan MG83.

Petikan MG83

P: Apakah proses yang perlu dilakukan untuk menghasilkan ogif?

S: Kita tengok gambarajah, tentukan kekerapannya. Kita buat jadual, tentukan bilangan dan kemudian, lukis ogif. Kita kira titik tengahnya dahulu.

P: Apakah proses seterusnya?

S: Kita guna titik tengah itu untuk tanda koordinatnya di atas graf ogif. Kemudian, kita kira kekerapan.

P: Apakah benda asas lain?

S: Paksi x , paksi y , dan mod, bukan kekerapan. Paksi x kita gunakan titik tengah. Kita gunakan titik tengah untuk tanda sahaja, tetapi kita tidak

tulis titik tengah. Kita juga mesti tulis tajuk. Soalnya akan beri tajuk.

Ada dua benda kita kena tulis pada tajuk ini. Contohnya, bilangan pekerja yang bekerja pada hari Sabtu adalah seramai 50 orang.

P: Boleh jelaskan lagi?

S: Melalui tajuk, kita tahu untuk gunakan apa bagi paksi y dan paksi x .

P: Di mana awak tulis tajuk?

S: Kena tulis di bahagian atas. Kalau tidak tulis, tidak dapat markah.

P: Adakah awak berkata, koordinat untuk paksi x menggunakan titik tengah?

S: Ya. Untuk tanda, tetapi tidak perlu label sebagai titik tengah.

P: Apakah yang mewakili paksi y ?

S: Ini kita gunakan bilangan berdasarkan apa yang diminta oleh soalan. Kalau soalan minta kita cari bilangan sesuatu, nilai tertinggi bagi bilangan itu yang kita akan gunakan.

P: Adakah perkara yang awak gunakan untuk paksi y ini ada dalam jadual?

S: Ada dalam jadual, ikut kita hendak graf itu sama ada besar atau kecil.

P: Macam mana awak dapat lengkungan ini?

S: Kita kena kira. Kemudian, kita tanda.

P: Apakah perkara dalam jadual yang awak gunakan untuk mewakili paksi y ?

S: Jumlah pekerja keseluruhan. Ia akan beri nilai terkumpul. Bergantung pada soalan. Sudah ada dalam soalan, kita cuma tambah lajur sahaja.

P: Apakah yang awak tambah?

S: Ia akan beri kita bilangan dengan kekerapan, kita perlu kira titik tengah.

P: Adakah lagi proses yang perlu dilakukan?

S: Itu sahaja.

Dalam Petikan MG83, Hamnah menegaskan bahawa beberapa proses perlu dilakukan kepada data dalam jadual kekerapan untuk menghasilkan ogif, iaitu mengira titik tengah, mengira kekerapan terkumpul, menentukan skala, menanda dan menyambungkan titik, dan menulis tajuk.

Titik tengah. Hamnah menjelaskan titik tengah perlu dikira berdasarkan selang kelas yang diberi. Titik tengah ini akan digunakan sebagai koordinat yang mewakili paksi x .

Skala. Pada peringkat permulaan, Hamnah ada menyentuh tentang skala walau pun tidak secara jelas, iaitu apabila beliau menyatakan titik tengah digunakan untuk menanda koordinat bagi paksi x tetapi bukan untuk melabel paksi tersebut. Pada peringkat akhir, beliau menyatakan tentang perlunya skala bagi kedua paksi untuk mendapatkan graf yang sesuai.

Kekerapan terkumpul. Pandangan Hamnah adalah berbeza tentang perkara yang digunakan untuk mewakili paksi y . Pada peringkat permulaan, beliau menjelaskan kekerapan terkumpul perlu dikira berdasarkan kekerapan yang diberi untuk mewakili paksi y . Walau pun beliau tidak menyatakan secara jelas tentang kekerapan terkumpul, tetapi beliau ada menyebut “paksi y menggunakan jumlah pekerja keseluruhan dan jadual perlu ditambah”. Walau bagaimanapun, apabila saya bertanya sekali lagi tentang perkara yang digunakan untuk mewakili paksi y , beliau menyatakan “bilangan pekerja” yang diberi dalam jadual akan digunakan terus untuk mewakili paksi y .

Titik. Hamnah menjelaskan titik perlu ditandakan dengan menggunakan pasangan koordinat titik tengah, kekerapan dengan menggunakan tanda pangkah kecil.

Walau pun beliau menyatakan kekerapan digunakan untuk mewakili paksi y , tetapi nampaknya seolah-olah kekerapan terkumpul telah digunakan sebab titik bagi koordinat y yang ditandakan di atas graf semakin meningkat. Menurutnya, lengkungan yang licin, iaitu tanpa menggunakan pembaris atau menggunakan pembaris yang boleh dibengkokkan digunakan untuk menyambung semua titik di atas graf.

Tajuk. Hamnah menjelaskan tajuk perlu ditulis dibahagian atas sebelah tengah graf ogif. Menurutnya, tajuk mesti berkaitan dengan perkara yang mewakili paksi x dan paksi y . Tambahnya, beliau mempunyai satu gambar sahaja untuk graf ogif. Beliau telah melukis satu graf yang berbentuk seperti huruf S bermula daripada asalan, paksi x dilabel dengan perkataan “masa bekerja dalam jam”, dan paksi y dengan “bilangan pekerja”. Tajuk graf adalah “masa bekerja bagi 50 orang pekerja”.

Pembinaan ogif. Dalam kajian ini, pembinaan ogif dianalisis berdasarkan soalan mengenai cara yang digunakan untuk membina ogif berdasarkan data terkumpul dan data tak terkumpul.

Pemilihan data. Hamnah memilih untuk memulakan aktiviti pembinaan ogif dengan menggunakan data terkumpul. Menurutnya, data terkumpul lebih mudah digunakan kerana data telah disusun dalam jadual dalam bentuk selang kelas dan kekerapan telah pun dikira.

Data terkumpul. Bagi aktiviti pembinaan ogif dengan data terkumpul, Hamnah melaksanakan lapan langkah pembinaan, iaitu menambah dua lajur dalam jadual kekerapan terkumpul. Satu lajur digunakan untuk sempadan atas, menggunakan had atas bagi setiap kelas sebagai sempadan atas bagi setiap kelas, mengira kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya kecuali untuk kekerapan terkumpul yang pertama, beliau menggunakan had atas yang pertama, menggunakan had atas untuk mewakili paksi x dan kekerapan terkumpul untuk

mewakili paksi y , menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan skala yang sesuai bagi kedua paksi, menggunakan pasangan koordinat had atas, “kekerapan terkumpul” untuk menandakan semua titik, menyambung semua titik dengan menggunakan pembaris yang dibengkokkan, dan menulis tajuk ogif di bahagian atas sebelah tengah graf. Tajuknya adalah berkaitan dengan label yang digunakan untuk paksi x dan paksi y .

Data tak terkumpul. Bagi aktiviti pembinaan ogif dengan data tak terkumpul, nampaknya Hamnah menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan selang kelas yang sesuai digunakan.

Beliau melaksanakan sebelas langkah pembinaan, iaitu menyenaraikan semua data dalam susunan ke bawah dengan dimulai dengan data yang paling kecil, mengira kekerapan bagi data berkenaan separuh jalan, membentuk jadual kekerapan dengan menggunakan selang kelas 160-165, 165-170, dan seterusnya, menukar selang kelas dengan selang kelas yang baru, iaitu 155-165, 165-170, dengan selang kelas yang seterusnya tidak berubah dengan yang pertama tadi, mengira kekerapan bagi kelas 155-165 dengan mengambil kira data 155 sehingga 164, mengira kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya, menggunakan had atas untuk mewakili paksi x dan kekerapan terkumpul untuk mewakili paksi y , menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan skala yang sesuai bagi kedua paksi, menggunakan pasangan koordinat had atas, kekerapan terkumpul untuk menandakan semua titik, menyambung semua titik dengan menggunakan pembaris yang dibengkokkan bermula daripada asalan, menulis tajuk ogif di bahagian atas sebelah tengah graf. Tajuk adalah berkaitan dengan label yang digunakan untuk paksi x dan paksi y .

Secara keseluruhannya, Hamnah menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan saiz selang kelas apabila bilangan kelas telah ditetapkan dan skala yang sesuai untuk digunakan bagi kedua paksi. Beliau menggunakan had atas sebagai sempadan atas.

Pentafsiran ogif. Dalam kajian ini, pentafsiran ogif dianalisis berdasarkan soalan mengenai maklumat yang boleh ditafsirkan berdasarkan ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks, penjelasan tentang maklumat, dan cara yang digunakan untuk mendapatkan maklumat tersebut.

Ogif tanpa konteks. Hamnah boleh memperoleh maklumat asas, kuartil pertama, kuartil kedua, kuartil ketiga daripada ogif tanpa konteks.

Maklumat asas dan kuartil pertama. Hamnah menjelaskan boleh memperoleh maklumat asas seperti titik maksima dan kuartil pertama. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG84.

Petikan TG84

P: Kad A mengandungi graf ogif tanpa konteks (lihat Kad A bagi soalan 5 dalam Lampiran A). Apakah maklumat yang boleh awak dapat daripada kad itu? Nyatakan bagaimana awak dapat maklumat tersebut.

S: Ada, iaitu kekerapan terkumpul, harga, titik tengah, dan sempadan atas.

P: Apakah maksud titik tengah?

S: Titik tengah.

P: Macam mana awak dapat titik tengah daripada graf ini?

S: Contohnya ada diberi 10-30 dalam jadual, tetapi yang ini tidak ada.

P: Apakah maklumat lain yang awak boleh dapat?

- S: Titik maksima.
- P: Apakah maksudnya?
- S: Had nilainya. Kalau 70 adalah titik maksima, maksudnya ia tidak akan pergi lebih daripada 70.
- P: Adakah maklumat lain yang awak boleh dapat daripada graf itu?
- S: Tiada.
- P: Bolehkah awak dapat min daripada graf?
- S: Di atas graf ini, tidak ada nombor yang berulang. Min adalah kekerapan. Misalnya ada nombor yang kerap berlaku.
- P: Apakah min?
- S: Kekerapan.
- P: Bolehkah dapat min daripada graf?
- S: Min biasanya dapat daripada jadual.
- P: Bolehkah min diperolehi daripada graf?
- S: Tidak boleh.
- P: Bolehkah dapat kuartil pertama daripada graf?
- S: Rumus untuk kuartil pertama adalah $(n+1)/4$. Kuartil kedua adalah $(n+1)/2$. Kuartil ketiga adalah $[3(n+1)]/4$
- P: Cuba awak kira kuartil pertama daripada graf ini.
- S: n bersamaan dengan 7. Kita dapat kuartil pertama adalah 20 (menunjukkan pengiraan seperti di bawah).

$$Q_1 = \frac{n+1}{4}$$

$$= \frac{7+1}{4}$$

hasilnya
= 20

P: Adakah cara lain untuk dapatkan kuartil pertama?

S: Kuartil pertama adalah 2, jadi bilangannya adalah 20 mengikut graf.

P: Adakah cara lain untuk dapatkan kuartil pertama?

S: Tidak ada.

Dalam Petikan TG84, pada peringkat permulaan, Hamnah menjelaskan boleh mendapat beberapa maklumat seperti titik maksima, kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga. Beliau mentafsir titik maksima sebagai titik paling tinggi dalam graf. Seterusnya, beliau menggunakan titik akhir pada paksi x sebagai titik maksima graf, iaitu 70.

Hamnah menjelaskan tidak boleh mengira min daripada graf ogif tanpa konteks sebab tiada nombor yang berulang. Beliau mentafsirkan min sebagai nombor yang berulang. Nampaknya, beliau mengambil kira mod sebagai min. Menurutnya, min hanya boleh diperolehi daripada jadual kekerapan sahaja dan bukan daripada graf ogif.

Hamnah mengira kedudukan kuartil pertama dengan menggunakan rumus " $(n + 1)/4$ " di mana $n = 7$. Beliau menggunakan bilangan koordinat pada paksi x sebagai nilai untuk n . Seterusnya, beliau memperoleh kedudukan kuartil pertama bersamaan dengan 2 dan kuartil pertama bersamaan dengan 20. Tambahnya, kedudukan kuartil pertama digunakan untuk mendapat nilai kuartil pertama. Beliau menggunakan

koordinat yang ke-2 pada paksi x sebagai nilai untuk kuartil pertama. Menurutnya, tiada cara lain untuk mendapatkan kuartil pertama.

Kuartil kedua. Hamnah boleh mengira kuartil kedua daripada ogif tanpa konteks. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG85.

Petikan TG85

P: Macam mana dapatkan kuartil kedua?

S: Guna rumus, nanti kita akan dapat 4. Jadi, 40 kalau dilihat di atas graf (menunjukkan pengiraan seperti di bawah).

$$\begin{aligned} Q_2 &= \frac{n+1}{2} \\ &= \frac{7+1}{2} \\ &= 4 \\ &= 40 \end{aligned}$$

P: Adakah cara lain untuk dapatkan kuartil kedua?

S: Tiada.

Dalam Petikan TG85, Hamnah mengira kedudukan kuartil kedua dengan menggunakan rumus “ $(n + 1)/2$ ” di mana $n = 7$. Beliau menggunakan bilangan koordinat pada paksi x sebagai nilai untuk n . Seterusnya, beliau memperoleh kedudukan kuartil kedua bersamaan dengan 4 dan kuartil kedua bersamaan dengan 40. Menurutnya, kedudukan kuartil kedua digunakan untuk mendapat nilai kuartil kedua. Beliau menggunakan koordinat yang ke-4 pada paksi x sebagai nilai untuk kuartil kedua. Tambahnya, tiada cara lain untuk mendapatkan kuartil kedua.

Kuartil ketiga. Hamnah boleh mengira kuartil ketiga daripada ogif tanpa konteks. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG86.

Petikan TG86

P: Bolehkah dapat kuartil ketiga?

S: Boleh (menunjukkan pengiraan seperti di bawah).

$$\begin{aligned} Q_3 &= \frac{3(n+1)}{4} \\ &= \text{Kem no } \frac{3(7+1)}{4} \\ &= \text{Kem no } 6 \\ &= 60 \end{aligned}$$

P: Adakah cara lain?

S: Tiada.

P: Bolehkah dapat kuartil keempat?

S: Tidak ada. Ada kuartil pertama sampai ketiga sahaja.

P: Adakah maklumat lain yang boleh diperolehi daripada graf ini?

S: Tiada.

Dalam Petikan TG86, Hamnah mengira kedudukan kuartil ketiga dengan menggunakan rumus " $[3(n + 1)]/4$ " di mana $n = 7$. Beliau menggunakan bilangan koordinat pada paksi x sebagai nilai untuk n . Seterusnya, beliau memperoleh kedudukan kuartil ketiga bersamaan dengan 6 dan kuartil pertama bersamaan dengan 60. Tambahnya, kedudukan kuartil ketiga digunakan untuk mendapat nilai kuartil ketiga. Beliau menggunakan koordinat yang ke-6 pada paksi x sebagai nilai untuk kuartil ketiga. Menurutnya, tiada cara lain untuk mengira kuartil ketiga dan kuartil keempat tidak boleh dikira daripada graf ogif.

Ogif dengan konteks. Hamnah menegaskan bahawa beliau boleh memperoleh maklumat asas, kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga daripada ogif dengan konteks.

Maklumat asas dan kuartil pertama. Bagi graf ogif dengan konteks, Hamnah boleh mentafsirkan beberapa maklumat, iaitu maklumat asas dan kuartil pertama. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG87.

Petikan TG87

- P: Sekarang kita lihat Kad B pula (lihat Kad B bagi Soalan 5 dalam Lampiran A). Apakah maklumat yang boleh kita dapat daripada kad ini?
- S: Ada had limitnya, iaitu 30 seperti yang dinyatakan dalam soalan. Ada paksi x dan paksi y . Paksi x mewakili bilangan perkataan dan paksi y mewakili kekerapan terkumpul.
- P: Apakah maklumat lain yang boleh diperolehi?
- S: Tidak ada.
- P: Bolehkah dapat min?
- S: Tidak.
- P: Bolehkah kita dapat kuartil pertama?
- S: Guna rumus yang tadi juga. n ada 8. Sebab datanya bermula dengan 1000, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700 dan 1800 (menunjukkan pengiraan seperti di bawah). Kita dapat 2.25 sebagai kuartil pertama.

$$\begin{aligned}
 Q_1 &= \frac{n+1}{4} \\
 &= \frac{8+1}{4} \\
 &= 2.25 \\
 &= 1120
 \end{aligned}$$

Jadi merujuk kepada graf, dapat 1150 di tengah-tengah. Lebih kurang 1120.

P: Adakah cara lain untuk dapatkan kuartil pertama?

S: Tiada.

Dalam Petikan TG87, bagi graf ogif dengan konteks, Hamnah boleh memperoleh maklumat asas, kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga. Maklumat asas yang diperolehnya adalah titik maksima, perkara yang mewakili paksi x , dan paksi y . Beliau tidak boleh mengira min untuk graf ogif dengan konteks. Seterusnya, beliau menunjukkan pandangan yang konsisten apabila saya memintanya mencari nilai min untuk kedua jenis graf ogif.

Hamnah mengira kedudukan kuartil pertama dengan menggunakan rumus “ $(n + 1)/4$ ” di mana $n = 8$. Beliau menggunakan bilangan koordinat pada paksi x sebagai nilai untuk n . Seterusnya, beliau mengira kedudukan kuartil pertama bersamaan dengan 2.25 dan kuartil pertama bersamaan dengan 1120. Menurutnya, kedudukan kuartil pertama digunakan untuk mendapat nilai kuartil pertama. Beliau menggunakan koordinat yang ke-2.25 pada paksi x sebagai nilai untuk kuartil pertama. Oleh kerana titik yang ke 2.25 tidak boleh didapati secara tepat daripada paksi x , beliau menggunakan kaedah anggaran untuk mendapat nilai kuartil pertama. Beliau tidak mempunyai cara lain untuk mendapatkan kuartil pertama.

Kuartil kedua. Hamnah boleh mengira kuartil kedua daripada ogif dengan konteks. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG88.

Petikan TG88

P: Bolehkah dapatkan kuartil kedua daripada graf?

S: Boleh, kita dapat 1350 (menunjukkan pengiraan seperti di bawah).

$$\begin{aligned} Q_2 &= \frac{n+1}{2} \\ &= \frac{8+1}{2} \\ &= \text{item no } 4.5 \\ &= 1350 \end{aligned}$$

P: Macam mana awak dapat kuartil kedua?

S: Agak-agak sahaja. Lebih kurang.

P: Adakah cara lain untuk kira kuartil kedua?

S: Tidak.

Dalam Petikan TG88, Hamnah mengira kedudukan kuartil kedua dengan menggunakan rumus “ $(n + 1)/2$ ” di mana $n = 8$. Beliau menggunakan bilangan koordinat pada paksi x sebagai nilai untuk n . Seterusnya, beliau memperoleh kedudukan kuartil kedua bersamaan dengan 4.5 dan kuartil kedua bersamaan dengan 1350. Menurutnya, kedudukan kuartil kedua digunakan untuk mendapat nilai kuartil kedua. Beliau menggunakan koordinat yang ke-4.5 pada paksi x sebagai nilai untuk kuartil kedua. Oleh kerana titik yang ke 4.5 tidak boleh didapati secara tepat daripada paksi x , beliau menggunakan kaedah anggaran untuk mendapat nilai kuartil kedua. Beliau tidak mempunyai cara lain untuk mendapatkan kuartil kedua.

Kuartil ketiga. Hamnah boleh mengira kuartil ketiga daripada ogif dengan konteks. Tingkah laku beliau dipaparkan dalam Petikan TG89.

Petikan TG89

P: Bolehkah dapat kuartil ketiga daripada graf itu?

S: Boleh. Kita guna rumus tadi, dapat 6.75. lebih kurang 7
(menunjukkan pengiraan seperti di bawah). Jadi kuartil ketiganya
adalah 1560. Agak-agak sahaja.

$$\begin{aligned} Q_3 &= \frac{3(n+1)}{4} \\ &= \frac{3(8+1)}{4} \\ &= \text{item no } 6.75 \\ &= 1560 \end{aligned}$$

P: Bolehkah dapat kuartil keempat daripada graf itu?

S: Tidak boleh.

P: Adakah maklumat lain yang boleh diperoleh daripada garf itu?

S: Tiada.

Dalam petikan TG89, Hamnah mengira kedudukan kuartil ketiga dengan menggunakan rumus " $[3(n + 1)]/4$ " di mana $n = 8$. Beliau menggunakan bilangan koordinat pada paksi x sebagai nilai untuk n . Seterusnya, beliau memperoleh kedudukan kuartil ketiga bersamaan dengan 6.75 dan kuartil ketiga bersamaan dengan 1560. Menurutnya, kedudukan kuartil ketiga digunakan untuk mendapat nilai kuartil ketiga. Beliau menggunakan koordinat yang ke-6.75 pada paksi x sebagai nilai untuk kuartil ketiga. Oleh kerana titik yang ke 6.75 tidak boleh didapati secara tepat

daripada paksi x , beliau menggunakan kaedah anggaran untuk mengira nilai kuartil ketiga. Beliau tidak mempunyai cara lain untuk mendapatkan kuartil ketiga.

Secara keseluruhannya, bagi kedua jenis graf ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks, nampaknya Hamnah menunjukkan pandangan yang konsisten. Beliau boleh mendapatkan maklumat asas, kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga. Hamnah tidak boleh mendapatkan min daripada graf ogif. Menurutnya, min hanya boleh diperoleh daripada jadual kekerapan dan bukan daripada graf ogif. Nampaknya beliau menunjukkan pandangan yang konsisten bagi mengira kuartil pertama berdasarkan graf ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks. Pada umumnya, beliau mengira kedudukan kuartil pertama dengan menggunakan rumus " $(n + 1)/4$ " di mana nilai n diperoleh daripada bilangan koordinat pada paksi x . Beliau menggunakan kedudukan itu untuk mendapatkan nilai kuartil pertama berdasarkan koordinat pada paksi x di kedudukan tersebut. Bagi kedudukan kuartil pertama yang tidak berada tepat pada koordinat yang dilabel di paksi x , beliau menggunakan kaedah anggaran untuk mendapatkan nilai kuartil pertama. Beliau menunjukkan pandangan yang konsisten bagi mengira kuartil kedua berdasarkan graf ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks. Pada umumnya, beliau mengira kedudukan kuartil kedua dengan menggunakan rumus " $(n + 1)/2$ " di mana nilai n diperoleh daripada bilangan koordinat pada paksi x . Beliau menggunakan kedudukan itu untuk mendapatkan nilai kuartil kedua berdasarkan koordinat pada paksi x di kedudukan tersebut. Bagi kedudukan kuartil kedua yang tidak berada tepat pada koordinat yang dilabel di paksi x , beliau menggunakan kaedah anggaran untuk mendapatkan nilai kuartil kedua. Beliau menunjukkan pandangan yang konsisten bagi mengira kuartil ketiga berdasarkan graf ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks. Pada umumnya, beliau mengira kedudukan kuartil ketiga dengan

menggunakan rumus " $[3(n + 1)]/4$ " di mana nilai n diperoleh daripada bilangan koordinat pada paksi x .

Beliau menggunakan kedudukan itu untuk mendapatkan nilai kuartil ketiga berdasarkan koordinat pada paksi x di kedudukan tersebut. Bagi kedudukan kuartil ketiga yang tidak berada tepat pada koordinat yang dilabel di paksi x , beliau menggunakan kaedah anggaran untuk mendapatkan nilai kuartil ketiga.

Rumusan

Konsepsi Hamnah tentang ogif dirumuskan berdasarkan tingkah laku lisan dan bukan lisan beliau dalam lima konteks aktiviti, iaitu gambaran mental, perwakilan ogif, makna ogif, pembinaan ogif, dan pentafsiran ogif. Konsepsi beliau tentang ogif boleh dirumuskan kepada dua puluh perkara:-

1. Gambaran mental Hamnah tentang ogif melibatkan lima bentuk, iaitu bentuk perkataan, bentuk graf, bentuk jadual, bentuk rajah, dan bentuk kegunaan.
2. Hamnah menyebut secara lisan ogif adalah "satu graf yang menunjukkan banyak dan pengurangan, berkait dengan statistik dan kekerapan" untuk memberi gambaran bagi perkataan ogif. Ini merupakan gambaran mentalnya yang paling dominan. Seterusnya, apabila saya bertanya kepadanya maksud "graf", beliau menyatakan "dengan adanya graf boleh memudahkan seseorang membuat penilaian tentang sesuatu perkara". Beliau menggunakan perkataan seperti "memanjang dan bergerak ke tepi, bulat, dan melengkung" apabila memberi gambaran tentang perkataan ogif.

3. Hamnah membentuk sebuah histogram apabila diminta menggambarkan graf ogif. Apabila ditanya mengapa ia melakarkan graf tersebut, beliau menyatakan kebanyakan graf adalah mempunyai bentuk sama ada seperti histogram yang dipanggilnya sebagai “carta bar” dan carta pai. Pada peringkat permulaan, beliau menyatakan histogram yang dilakarkan itu adalah sebuah “carta bar”. Beliau menyatakan histogram yang dipanggilnya sebagai “carta bar” dan carta pai adalah tidak sama dengan ogif tetapi berkait dengan ogif. Menurutnya, histogram yang dipanggil sebagai “carta bar” dan carta pai boleh memberi maklumat yang sama cuma maklumat lebih mudah diperoleh daripada histogram sebab ketinggian barnya mampu menunjukkan peningkatan atau pengurangan yang lebih jelas. Apabila diminta menjelaskan maksudnya, beliau melakarkan satu lagi histogram dengan menggunakan contoh pelajar DIA, HND, dan DBS. Seterusnya, beliau menyatakan histogram itu bersamaan dengan graf ogif. Apabila diminta menyatakan perbezaan graf lain dengan ogif, beliau menyatakan graf ogif boleh mempunyai beberapa bentuk seperti “memanjang dan bergerak ke tepi” (beliau menunjukkan kepada histogram), bulat (beliau menunjukkan kepada carta pai) atau pun “bengkok” (beliau melakarkan graf yang melengkung bermula daripada asalan). Menurutnya, beliau membezakan ogif berdasarkan soalan yang diberi. Tambahnya, sekiranya soalan memintanya melukis ogif, beliau akan membentuk satu jadual terlebih dahulu dan seterusnya, membentuk histogram yang dipanggilnya sebagai “carta bar”. Seterusnya, beliau menandakan titik di bahagian tengah sebelah atas setiap bar dan menyambungkan semua titik dengan pembaris. Menurutnya, apabila titik

itu disambung akan menghasilkan graf ogif. Nampaknya, beliau menganggap poligon kekerapan adalah ogif. Seterusnya, apabila memikirkan perkara lain yang berkait dengan ogif, beliau melakar satu graf yang berbentuk melengkung seperti huruf *S* dan menyatakan graf itu bukannya ogif. Menurutnya, beliau teringat tentang graf itu yang terdapat dalam ujian Ekonomi yang telah beliau ambil sebelum kajian ini dijalankan. Secara keseluruhannya, bagi konteks gambaran mental yang melibatkan unsur grafik, Hamnah menegaskan bahawa histogram dan poligon kekerapan adalah bersamaan dengan ogif.

4. Hamnah membentuk satu carta pai dan menyatakan carta pai adalah bukan ogif tetapi boleh memberi maklumat yang sama dengan ogif dalam bentuk peratus.
5. Hamnah membentuk satu jadual kekerapan dalam bentuk selang kelas yang mempunyai lima lajur dan menyatakan jadual itu perlu dibentuk dahulu sebelum graf ogif boleh dihasilkan.
6. Hamnah memberi bentuk kegunaan tentang ogif yang melibatkan contoh dalam kehidupan seharian dan bidang statistik.
7. Hamnah mewakili ogif dengan satu graf berbentuk seperti huruf *S* yang bermula daripada asalan dan paksi x bagi graf itu diwakili oleh titik tengah.
8. Hamnah menjelaskan benda asas yang diperlukan untuk menghasilkan ogif adalah data terkumpul dalam bentuk jadual yang mengandungi selang kelas. Data dalam jadual mempunyai dua perkara, iaitu perkara yang dikaji dan kekerapan.
9. Hamnah menjelaskan titik tengah perlu dikira berdasarkan selang kelas yang diberi dan digunakan untuk mewakili paksi x . Pada peringkat

permulaan, beliau menyatakan paksi y diwakili oleh kekerapan terkumpul. Apabila saya bertanya sekali lagi tentang perkara yang mewakili paksi y , beliau menyatakan kekerapan yang diberi dalam jadual akan digunakan terus untuk mewakili paksi y . Walau bagaimana pun, nampaknya beliau menggunakan kekerapan terkumpul untuk menandakan titik bagi koordinat y sebab koordinat yang ditandakan adalah semakin meningkat. Beliau menyatakan “skala yang sesuai perlu bagi kedua paksi untuk mendapatkan graf ogif yang cantik”. Tambahnya, pasangan koordinat titik tengah, kekerapan terkumpul digunakan untuk menandakan titik di atas graf ogif. Beliau menyatakan lengkungan yang disambung secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris atau dengan membengkokkan pembaris perlu digunakan untuk menyambungkan semua titik. Menurutnya, tajuk yang berkaitan dengan label pada paksi x dan paksi y perlu ditulis di bahagian atas sebelah tengah graf ogif.

10. Bagi konteks makna ogif, beliau hanya mempunyai satu gambar untuk graf ogif, iaitu satu graf yang berbentuk seperti huruf S bermula daripada asalan.
11. Pandangan Hamnah tentang aspek benda asas yang diperlukan untuk menghasilkan ogif adalah konsisten bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif, iaitu data terkumpul dalam bentuk jadual kekerapan. Menurutnya, benda asas yang diperlukan untuk menghasilkan ogif adalah dua perkara yang terdapat dalam jadual itu. Dalam konteks gambaran mental, dua perkara itu adalah “jenis kursus” dan “bilangan pelajar”, manakala dalam konteks makna ogif pula, dua perkara itu adalah “tinggi” dan “bilangan pelajar”.

12. Pandangan Hannah tentang perkara yang digunakan untuk mewakili paksi x dan y di atas graf ogif adalah konsisten bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif. Menurutnya, daripada dua perkara itu, titik tengah bagi selang kelas digunakan untuk mewakili paksi x dan kekerapan terkumpul untuk paksi y .
13. Pandangan Hannah tentang bentuk ogif adalah berbeza bagi konteks gambaran mental dengan makna ogif. Dalam konteks gambaran mental, beliau melakarkan histogram dan poligon kekerapan untuk menggambarkan ogif, manakala dalam konteks makna ogif pula, beliau menegaskan bahawa ogif adalah satu graf yang berbentuk seperti huruf S bermula daripada asalan.
14. Hannah memilih untuk memulakan aktiviti pembinaan ogif dengan menggunakan data terkumpul. Menurutnya, data terkumpul lebih mudah digunakan sebab data telah disusun dalam jadual dengan selang kelas dan kekerapan telah pun dikira.
15. Bagi aktiviti pembinaan ogif dengan data terkumpul, beliau melaksanakan lapan langkah pembinaan, iaitu menambah dua lajur dalam jadual kekerapan terkumpul dan satu lajur digunakan untuk sempadan atas; menggunakan had atas bagi setiap kelas sebagai sempadan atas bagi setiap kelas; mengira kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya kecuali untuk kekerapan terkumpul yang pertama, beliau menggunakan had atas yang pertama; menggunakan had atas untuk mewakili paksi x dan kekerapan terkumpul untuk mewakili paksi y ; menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan skala yang sesuai bagi kedua paksi; menggunakan pasangan koordinat had atas, “kekerapan

terkumpul” untuk menandakan semua titik, menyambung semua titik dengan menggunakan pembaris yang dibengkokkan; dan menulis tajuk ogif di bahagian atas sebelah tengah graf. Tajuknya adalah berkaitan dengan label yang digunakan untuk paksi x dan paksi y .

16. Bagi aktiviti pembinaan ogif dengan data tak terkumpul, Hamnah melaksanakan sebelas langkah pembinaan, iaitu menyenaraikan semua data dalam susunan ke bawah dengan dimulai dengan data yang paling kecil; mengira kekerapan bagi data berkenaan separuh jalan; membentuk jadual kekerapan dengan menggunakan selang kelas 160-165, 165-170, dan seterusnya; menukar selang kelas dengan selang kelas yang baru, iaitu 155-165, 165-170, dengan selang kelas yang seterusnya tidak berubah dengan yang pertama tadi; mengira kekerapan bagi kelas 155-165 dengan mengambil kira data 155 sehingga 164; mengira kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya; menggunakan had atas untuk mewakili paksi x dan kekerapan terkumpul untuk mewakili paksi y ; menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan skala yang sesuai bagi kedua paksi; menggunakan pasangan koordinat had atas, kekerapan terkumpul untuk menandakan semua titik; menyambung semua titik dengan menggunakan pembaris yang dibengkokkan bermula dari asalan; dan menulis tajuk ogif di bahagian atas sebelah tengah graf. Tajuk adalah berkaitan dengan label yang digunakan untuk paksi x dan paksi y . Secara keseluruhannya, Hamnah menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan saiz selang kelas apabila bilangan kelas telah ditetapkan dan skala yang sesuai untuk digunakan bagi kedua paksi. Beliau menggunakan had atas sebagai sempadan atas.

17. Bagi kedua jenis graf ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks, nampaknya Hamnah menunjukkan pandangan yang konsisten. Beliau boleh mendapatkan maklumat asas, kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga. Hamnah tidak boleh mengira min daripada graf ogif. Menurutnya, min hanya boleh diperoleh daripada jadual kekerapan dan bukan daripada graf ogif. Nampaknya, beliau menunjukkan pandangan yang konsisten bagi mengira kuartil pertama berdasarkan graf ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks. Pada umumnya, beliau mengira kedudukan kuartil pertama dengan menggunakan rumus " $(n + 1)/4$ " di mana nilai n diperoleh daripada bilangan koordinat pada paksi x . Beliau menggunakan kedudukan itu untuk mendapatkan nilai kuartil pertama berdasarkan koordinat pada paksi x di kedudukan tersebut. Bagi kedudukan kuartil pertama yang tidak berada tepat pada koordinat yang dilabel di paksi x , beliau menggunakan kaedah anggaran untuk mendapatkan nilai kuartil pertama. Beliau menunjukkan pandangan yang konsisten bagi mengira kuartil kedua berdasarkan graf ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks. Pada umumnya, beliau mengira kedudukan kuartil kedua dengan menggunakan rumus " $(n + 1)/2$ " di mana nilai n diperoleh daripada bilangan koordinat pada paksi x . Beliau menggunakan kedudukan itu untuk mendapatkan nilai kuartil kedua berdasarkan koordinat pada paksi x di kedudukan tersebut. Bagi kedudukan kuartil kedua yang tidak berada tepat pada koordinat yang dilabel di paksi x , beliau menggunakan kaedah anggaran untuk mendapatkan nilai kuartil kedua. Beliau menunjukkan pandangan yang konsisten bagi mendapatkan kuartil ketiga berdasarkan graf ogif tanpa konteks dan ogif dengan

konteks. Pada umumnya, beliau mengira kedudukan kuartil ketiga dengan menggunakan rumus " $[3(n + 1)]/4$ " di mana nilai n diperoleh daripada bilangan koordinat pada paksi x . Beliau menggunakan kedudukan itu untuk mendapatkan nilai kuartil ketiga berdasarkan koordinat pada paksi x di kedudukan tersebut. Bagi kedudukan kuartil ketiga yang tidak berada tepat pada koordinat yang dilabel di paksi x , beliau menggunakan kaedah anggaran untuk mendapatkan nilai kuartil ketiga.

18. Hamnah menganggap median adalah sama dengan purata. Beliau menyatakan median atau purata adalah bersamaan dengan ogif. Hamnah menggambarkan purata dengan "ketinggian" bagi bar yang paling tinggi pada histogram. Beliau menggambarkan statistik, median, mod, kekerapan terkumpul, dan titik tengah sebagai benda yang diperlukan untuk menghasilkan ogif. Beliau menggambarkan kekerapan sebagai himpunan nombor dalam sebuah jadual kekerapan yang mengandungi selang kelas, dan kekerapan terkumpul sebagai jumlah bagi semua kekerapan.
19. Hamnah memberi empat contoh perwakilan tidak berbentuk ogif, iaitu carta pai, graf untuk carta lagu, poligon kekerapan, dan histogram.
20. Hamnah menegaskan bahawa beliau mengenal pasti suatu graf adalah perwakilan ogif menerusi tiga cara, iaitu graf itu mempunyai bentuk lengkungan yang bermula daripada asalan dan tergantung, paksi x diwakili oleh titik tengah, dan paksi y diwakili oleh kekerapan terkumpul. Menurutnya, "graf yang tergantung" bermaksud titik awal dan akhir bagi lengkungan itu tidak menyentuh paksi x . Beliau mengenal pasti paksi x bagi graf itu tidak diwakili oleh titik tengah sekiranya koordinat bagi paksi x itu menggunakan selang kelas.

Kesimpulan

Konsepsi peserta kajian ini tentang ogif dirumuskan berdasarkan tingkah laku lisan dan bukan lisan beliau dalam lima konteks aktiviti, iaitu gambaran mental, perwakilan ogif, makna ogif, pembinaan ogif, dan pentafsiran ogif. Konsepsi beliau tentang ogif boleh dirumuskan kepada lima perkara:-

1. Gambaran mental peserta kajian ini tentang ogif melibatkan enam bentuk, iaitu bentuk perkataan, bentuk graf, bentuk jadual, bentuk rajah, bentuk nombor, dan bentuk kegunaan.
2. Perwakilan mental peserta kajian ini tentang ogif melibatkan penggunaan graf, simbol, dan gambar. Perwakilan menggunakan gambar membabitkan jadual.
3. Makna ogif yang dipunyai oleh peserta kajian ini membabitkan benda asas, proses, dan produk yang dihasilkan. Benda asas yang diperlukan untuk menghasilkan ogif adalah data dalam bentuk data terkumpul dan data tak terkumpul. Beberapa proses perlu dilakukan kepada benda asas telah dikenal pasti. Produk yang dihasilkan setelah semua benda asas dan proses dilakukan adalah satu graf yang dikenal sebagai ogif. Dua jenis graf digunakan, iaitu graf garis dan graf yang disambung secara bebas.
4. Dalam pembinaan ogif dengan menggunakan data terkumpul dan data tak terkumpul. kebanyakan peserta kajian menggunakan kaedah anggaran untuk membentuk tujuh kelas dan memilih skala yang sesuai digunakan.
5. Peserta kajian ini boleh memperoleh maklumat asas, kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga daripada ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks.

Rumusan Kajian Kes

Dalam bahagian ini, satu rumusan bagi setiap kajian kes di buat untuk membentuk gambaran kasar tentang konsepsi ogif yang dipunyai oleh setiap pelajar.

Suzana

Secara keseluruhannya, Suzana telah memberi kerjasama yang baik dalam lima sesi temu duga yang dijalankan. Beliau cuba menjawab setiap soalan yang saya kemukakan dalam setiap situasi yang disediakan. Beliau menjawab dengan penuh yakin. Berdasarkan kepada data yang dikumpulkan dalam kajian kes, satu rumusan tentang gambaran mental, perwakilan data, makna ogif, pembinaan ogif dan pentafsiran ogif boleh dibentuk seperti dalam Jadual 4.7.

Dapatan lain

1. Antara dapatan lain yang diperolehi daripada pandangan Suzana ini adalah pengiraan suatu sempadan bawah dengan menolak 0.5 daripada had bawah.
2. Suatu sempadan atas dikira dengan menambah 0.5 kepada had atas.
3. Suatu titik tengah dikira dengan menggunakan satu rumus tetapi Suzana tidak boleh menjelaskan bagaimana rumus itu boleh diperolehi.
4. Statistik digambarkan dengan dua cara. Pertama, Suzana menganggap himpunan titik di atas graf ogif sebagai statistik. Kedua, beliau menganggap titik di atas poligon kekerapan sebagai statistik.

Jadual 4.7

Rumusan Kajian Suzana

Gambaran mental	Perwakilan ogif	Makna ogif	Pembinaan ogif	Pentafsiran ogif
<p>Bentuk Lisan:</p> <p>Graf yang beralun, tidak statik, boleh berubah-ubah, tidak semestinya garis lurus, perubahan yang tidak rata dan kadang-kadang menurun, dan lengkungan yang mungkin meningkat, menurun sedikit, dan kemudian meningkat.</p>	<p>Bentuk graf:</p> <p>Graf berbentuk seperti lengkungan, paksi x dilabel dengan "semester", dan paksi y dengan "bilangan murid yang mengambil statistik".</p>	<p>Benda asas:</p> <p>(a) Data terkumpul dalam bentuk jadual kekerapan terkumpul yang mengandungi selang kelas melibatkan tiga lajur dilabelkan dengan satu perkara untuk paksi x, kekerapan, dan kekerapan terkumpul (F).</p> <p>(b) Data tak terkumpul dalam bentuk himpunan perkataan.</p> <p>Mengira kekerapan terkumpul, had atas, menanda titik menggunakan pasangan koordinat (had bawah, kekerapan terkumpul), dan menyambungkan titik dengan menggunakan pembaris.</p> <p>Produk: Graf berbentuk seperti huruf S yang disambung dengan menggunakan pembaris.</p>	<p>Data Terkumpul</p> <p>a) menambah dua lajur, iaitu kekerapan terkumpul dan sempadan atas mengira kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelum;</p> <p>b) mengira sempadan atas dengan menambah 0.5 kepada had atas barisnya;</p> <p>c) melukis dan melabel paksi x dengan menggunakan sempadan atas; melukis dan melabel paksi y dengan kekerapan terkumpul;</p> <p>d) menentukan skala bagi kedua paksi dengan menggunakan kaedah anggaran;</p> <p>e) menandakan titik dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili sempadan atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul;</p> <p>f) menyambung titik dengan menggunakan pembaris; dan</p> <p>g) menulis tajuk di bahagian tengah sebelah atas graf.</p> <p>Data tak terkumpul:</p> <p>a) membentuk jadual kekerapan terkumpul</p> <p>b) mengenal pasti selang kelas yang sesuai untuk membentuk 7 kelas;</p> <p>c) mengira saiz selang kelas dengan membahagikan bilangan data dengan bilangan kelas yang dikehendaki dalam soalan;</p>	<p>Ogif tanpa konteks:</p> <p>maklumat seperti purata, median, kuartil ketiga, harga paling tinggi serta paling rendah, dan perubahan sama ada berlaku peningkatan atau pengurangan pada data tersebut.</p>

<p>Bentuk Visual: Graf: (a) lengkungan yang disambung secara bebas. (b) graf garis (c) poligon kekerapan</p> <p>Nombor: Data dalam bentuk himpunan nombor.</p> <p>Jadual: a) Data dalam bentuk jadual kekerapan dengan selang kelas. b) Data dalam bentuk jadual kekerapan tanpa selang kelas.</p> <p>Utiliti: kegunaan dalam bidang statistik</p>	<p>d) mengira kekerapan bagi setiap kelas; e) mengira kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelum; f) mengira sempadan atas dengan menambah 0.5 kepada had atas barisnya; g) melukis dan melabel paksi x dengan menggunakan sempadan atas; h) melukis dan melabel paksi y dengan kekerapan terkumpul; i) menentukan skala bagi kedua paksi dengan menggunakan kaedah anggaran; j) menandakan titik dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili sempadan atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul; k) menyambung titik dengan menggunakan pembaris; dan l) menulis tajuk di bahagian tengah sebelah atas graf.</p>	<p>Ogif dengan konteks: maklumat seperti kekerapan paling tinggi dan kekerapan paling rendah, kuartil ketiga, purata, dan mod.</p>
--	--	--

Shazila

Secara keseluruhannya, Shazila telah memberi kerjasama yang baik dalam lima sesi temu duga yang dijalankan. Beliau cuba menjawab setiap soalan yang saya kemukakan dalam setiap situasi yang disediakan. Beliau menjawab dengan penuh yakin. Berdasarkan kepada data yang dikumpulkan dalam kajian kes, sata rumusan tentang gambaran mental, perwakilan data, makna ogif, pembinaan ogif dan pentafsiran ogif boleh dibentuk seperti yang berikut:

Gambaran mental

1. Gambaran mental tentang ogif yang dipunyai oleh Shazila melibatkan lima bentuk, iaitu bentuk perkataan, bentuk graf, bentuk jadual, bentuk rajah, dan bentuk kegunaan.
2. Gambaran mental Shazila tentang ogif dalam bentuk perkataan membabitkan beberapa perkataan, ungkapan, dan ayat. Beliau menyebut secara lisan beberapa perkataan seperti “graf yang mempunyai lengkungan bermula daripada sifar, mengandungi titik, tajuk yang berkait dengan label pada kedua paksi, paksi x diwakili oleh bilangan murid, paksi y diwakili oleh bilangan lompatan”. Tambahnya, “bentuk ogif adalah serata, bengkok sedikit, tidak lurus, dan boleh disambung ke bawah”. Seterusnya, beliau menyatakan ogif “mengandungi graf, jadual, kekerapan terkumpul, titik, garisan yang bengkok seperti huruf S , dan mod”.
3. Gambaran mental Shazila tentang ogif dalam bentuk graf membabitkan lakaran graf yang mempunyai lengkungan berbentuk seperti huruf S , paksi x dilabel dengan perkataan “bilangan murid”, paksi y dengan “bilangan lompatan”, dan tajuk yang ditulis di bahagian tengah sebelah atas graf. Menurutnya, tajuk graf ogif adalah berkait dengan perkataan yang dilabel pada kedua paksi. Nampaknya, gambaran mentalnya tentang ogif dalam bentuk graf adalah paling dominan sebab beliau sentiasa menggunakan isyarat tangan berbentuk seperti huruf S dan melakar graf berbentuk seperti huruf S apabila menggambarkan ogif. Shazila melakar poligon kekerapan untuk menyatakan perbezaan antara ogif dengan graf lain.

4. Gambaran mental Shazila tentang ogif dalam bentuk rajah membabitkan hitogram. Beliau membentuk rajah histogram untuk menyatakan perbezaan antara ogif dengan graf lain.
5. Gambaran mental Shazila tentang ogif dalam bentuk jadual membabitkan jadual kekerapan terkumpul yang mengandungi tiga lajur, iaitu “bilangan lompatan”, “bilangan pelajar” dan kekerapan terkumpul. Setiap lajur dalam jadual tersebut mengandungi beberapa nombor.
6. Gambaran mental Shazila tentang ogif dalam bentuk kegunaan membabitkan beberapa contoh data yang melibatkan kegunaan seharian seperti “bilangan murid” dan “bilangan permainan” serta “bilangan murid” dan “bilangan lompatan”. Seterusnya, beliau memberi gambaran mental tentang ogif dengan menggunakan beberapa perkara yang membabitkan statistik seperti kekerapan terkumpul, mod, dan sempadan atas.

Perwakilan ogif

1. Perwakilan ogif yang dipunyai oleh Shazila membabitkan graf dan jadual. Beliau melukis satu graf yang mengandungi himpunan titik bermula daripada asalan. Titik itu disambung secara bebas untuk mendapatkan lengkungan yang berbentuk seperti huruf S. Tambahnya, paksi x digunakan untuk mewakili sempadan atas dan paksi y mewakili kekerapan terkumpul. Beliau juga mewakilkan ogif dengan dua jenis jadual. Pertama, satu jadual kekerapan tanpa selang kelas yang di dalamnya mengandungi tiga lajur, iaitu x , kekerapan, dan kekerapan terkumpul. Jadual tersebut mengandungi himpunan nombor. Jadual yang kedua adalah jadual kekerapan dengan selang kelas. Jadual kekerapan dengan selang kelas mengandungi selang kelas yang mana had atasnya

diulangi sebagai had bawah selang kelas berikutnya. Beliau menganggap had atas sebagai sempadan atas. Menurutnya, jadual tersebut boleh mewakili ogif sebab data dalam jadual tersebut menentukan bentuk ogif.

2. Perwakilan tidak berbentuk ogif yang dipunyai oleh Shazila adalah histogram dan poligon kekerapan.
3. Tiga cara digunakan oleh Shazila untuk membezakan sama ada suatu itu adalah perwakilan ogif atau tidak. Pertama, beliau menggunakan bentuk suatu graf. Menurutnya, untuk mewakili ogif, graf yang mengandungi himpunan titik yang bermula daripada asalan, lengkungan yang berbentuk seperti huruf *S* dan tidak tertutup digunakan. Kedua, untuk mewakili ogif, paksi *x* mewakili sempadan atas dan paksi *y* mewakili kekerapan terkumpul. Ketiga, cara yang digunakan untuk menentukan mod. Untuk menentukan mod bagi ogif, beliau menandakan satu titik di atas paksi *x*, membuat garisan menegak ke atas menyentuh lengkungan, kemudian membuat garisan mendatar sehingga menyentuh satu titik di atas paksi *y*. Beliau menggunakan titik di atas paksi *y* itu sebagai mod untuk graf ogif.

Makna ogif

1. Benda asas yang digunakan untuk menghasilkan ogif adalah data dalam satu jadual kekerapan. Shazila menggunakan contoh sesuatu data dalam jadual kekerapan dengan selang kelas, dengan paksi *x* mewakili selang kelas dan paksi *y* mewakili kekerapan.
2. Proses yang dilakukan oleh Shazila untuk menghasilkan ogif adalah mengira sempadan atas dan kekerapan terkumpul. Beliau mengira kekerapan terkumpul dengan menambahkan sesuatu kekerapan dengan kekerapan sebelumnya. Beliau menyatakan sempadan atas didapati

dengan mengambil had atas bagi kelas berkenaan, tetapi dalam tindakannya, beliau mengira sempadan atas dengan menambahkan 0.5 kepada had atas kelas berkenaan. Proses seterusnya adalah melukis dan melabel paksi x dan paksi y . Kemudian, dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili had atas dan paksi y mewakili kekerapan terkumpul, beliau memplotkan titik berkenaan bermula dengan asalan walau pun titik asalan tidak terdapat dalam jadual kekerapannya. Akhir sekali, beliau menyambungkan semua titik secara bebas. Beliau tidak mempunyai gambar yang lain untuk ogif.

3. Pandangan Shazila tentang aspek benda asas untuk menghasilkan ogif adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan konteks makna ogif sebab beliau menyatakan data terkumpul digunakan untuk menghasilkan ogif.
4. Pandangan Shazila tentang perkara yang digunakan untuk paksi x dan y adalah sering berbeza. Dalam konteks gambaran mental, pada peringkat permulaan, beliau menyatakan paksi y mewakili “bilangan lompatan” dan paksi x mewakili “bilangan murid”, kemudian paksi y mewakili kekerapan terkumpul dan paksi x mewakili “bilangan pelajar”, dan akhir sekali, paksi x mewakili sempadan atas. Dalam konteks makna ogif dari aspek proses pula, beliau menyatakan paksi x digunakan untuk mewakili had atas dan paksi y untuk mewakili kekerapan terkumpul.

Pembinaan ogif

1. Bagi aktiviti pembinaan ogif, Shazila memilih untuk memulakannya dengan menggunakan data terkumpul sebab jadual telah disediakan. Dalam pembinaan ogif dengan menggunakan data terkumpul, beliau

melaksanakan enam langkah, iaitu membentuk jadual kekerapan terkumpul. Pada mulanya, beliau mengira sempadan atas dengan menggunakan rumus “(had atas baris berkenaan + had bawah baris berikutnya)/ 2”. Langkah kedua pula adalah mengira kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan kelas berkenaan dengan kekerapan bagi kelas sebelumnya. Langkah ketiga adalah menggunakan paksi mendatar untuk mewakili sempadan atas dan paksi menegak untuk mewakili kekerapan terkumpul. Langkah keempat adalah menggunakan skala untuk paksi x dan paksi y dengan menggunakan kaedah anggaran. Langkah kelima adalah menandakan titik di atas kertas graf dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili sempadan atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul. Beliau menggunakan tanda pangkah kecil untuk menandakan titik. Shazila menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan kedudukan bagi koordinat y yang tiada dilabel di atas paksi menegak. Langkah yang akhir adalah menyambung semua titik secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris. Beliau tidak menulis tajuk untuk graf ogif.

2. Bagi aktiviti pembinaan ogif dengan menggunakan data tak terkumpul, Shazila melaksanakan tujuh langkah. Pada mulanya, beliau menentukan data yang paling kecil dan paling besar. Seterusnya, beliau melaksanakan langkah berikut, iaitu membentuk jadual kekerapan menggunakan selang kelas. Beliau menggunakan selang kelas 150-155, 156-160, dan seterusnya, dengan kaedah anggaran dan membentuk lapan kelas. Langkah yang kedua adalah mengira kekerapan bagi data itu dan mengira jumlah kekerapan untuk memastikan sama ada jumlah itu sama dengan bilangan

semua data yang diberi dalam soalan. Langkah ketiga adalah mengira sempadan atas dengan menggunakan rumus “(had atas selang kelas berkenaan + had bawah selang kelas berikutnya)/2”. Langkah yang keempat adalah mengira kekerapan terkumpul dengan menambahkan kekerapan dengan kekerapan dalam selang kelas sebelumnya. Langkah yang kelima adalah menggunakan paksi x untuk mewakili sempadan atas dan paksi y untuk mewakili kekerapan terkumpul dan menggunakan kaedah anggaran untuk memilih skala yang sesuai bagi kedua paksi. Langkah yang keenam adalah menggunakan tanda pangkah kecil untuk menandakan titik di atas kertas graf dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili sempadan atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul. Langkah yang akhir adalah menyambungkan titik secara bebas bermula dengan asalan walau pun pada mulanya titik itu tidak ditandakan di atas graf. Beliau tidak menggunakan tajuk untuk kedua graf ogif.

Pentafsiran ogif

1. Maklumat tentang perkara yang mewakili paksi x dan paksi y bagi kedua-dua jenis graf ogif dapat diperoleh oleh Shazila. Bagi kedua-dua jenis graf ogif, beliau menunjukkan pandangan yang sama tentang maklumat yang boleh diperoleh daripada graf ogif berkenaan. Pada mulanya, beliau tidak boleh mengeluarkan maklumat untuk kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga, tetapi apabila ditanya sama ada beliau boleh memperolehnya, beliau dapat memberi maklumat tentang rumus bagi kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga.
2. Kuartil pertama dikira dengan menggunakan rumus $(n+1)/4$, kuartil kedua dengan rumus $(n+1)/2$, dan kuartil ketiga dengan rumus $3(n+1)/4$. Bagi

ketiga-tiga rumus, nilai n diperoleh dengan menggunakan nilai kekerapan terkumpul paling tinggi. Pada umumnya, Shazila mengira kuartil pertama, kuartil kedua dan kuartil ketiga dengan menggunakan rumus masing-masing tanpa mengambil kira bahawa maklumat yang diperoleh itu sebenarnya adalah kedudukan untuk menentukan kuartil pertama, kuartil kedua dan kuartil ketiga.

Dapatan lain

1. Titik tengah dikira dengan menambah sempadan bawah dengan sempadan atas kemudian, dibahagi dengan dua.
2. Mod dianggap sebagai kekerapan paling tinggi.

Husin

Secara keseluruhannya, Husin telah memberi kerjasama yang baik dalam lima sesi temu duga yang dijalankan. Beliau cuba menjawab setiap soalan yang saya kemukakan dalam setiap situasi yang disediakan. Beliau menjawab dengan penuh yakin. Berdasarkan kepada data yang dikumpulkan dalam kajian kes, satu rumusan tentang gambaran mental, perwakilan data, makna ogif, pembinaan ogif dan pentafsiran ogif boleh dibentuk seperti yang berikut:

Gambaran mental

1. Gambaran mental bagi ogif yang dipunyai oleh Husin melibatkan empat bentuk, iaitu bentuk perkataan, bentuk graf, bentuk jadual, dan bentuk kegunaan.
2. Gambaran mental Husin tentang ogif dalam bentuk perkataan membabitkan beberapa perkataan, ungkapan, dan ayat. Beliau menyebut secara lisan beberapa perkataan seperti “graf kekerapan terkumpul”, “graf

yang mempunyai lengkuk”, “bukan garis lurus”, “garisan yang pada awalnya sama tetapi kemudian boleh berubah mengikut nilai pada paksi x dan paksi y ”, “graf yang boleh keluk pada bila-bila masa”, dan “fleksibel”.

3. Gambaran mental Husin tentang ogif dalam bentuk graf membabitkan lakaran dua graf. Lakaran yang pertama dan kedua kelihatan sama sahaja, iaitu satu bentuk graf yang mengandungi lengkungan yang disambung secara bebas bermula daripada asalan dan berbentuk seperti huruf S dengan paksi menegak dilabel dengan huruf y dan paksi mendatar dengan huruf x .
4. Gambaran mental Husin tentang ogif dalam bentuk kegunaan membabitkan bidang statistik dan kehidupan seharian. Beliau menggunakan statistik sebagai perkara yang berkaitan dengan kehidupan semasa seperti ekonomi, pasaran mata wang, penjualan kereta nasional, masalah sosial, pengangguran, kadar kemasukan pekerja asing, kadar kelahiran bayi, dan kesihatan. Beliau menganggap analisis sebagai perkara yang dilakukan ke atas data untuk menghasilkan ogif. Husin menggambarkan statistik dengan dua cara. Pertama, statistik digambarkan sebagai satu laporan bulanan atau tahunan. Kedua, statistik digambarkan sebagai dua perkara yang digunakan untuk mewakili paksi x dan y bagi ogif. Beliau menggunakan contoh penduduk sesuatu tempat dan bilangannya.
5. Banyak contoh dalam kehidupan seharian digunakan sebagai perkara yang berkaitan dengan ogif oleh Husin. Misalnya, bilangan penduduk dan kaum, keputusan peperiksaan pelajar di kolej, bursa saham, harga mata wang, ekonomi, kelahiran, pengangguran, masalah sosial, kemasukan buruh asing ke Malaysia, dan kesihatan.

Perwakilan ogif

1. Perwakilan ogif yang dipunyai oleh Husin membabitkan satu graf yang mengandungi paksi x serta paksi y dan mempunyai lengkungan yang disambung secara bebas berbentuk seperti bentuk huruf S bermula daripada asalan.
2. Perwakilan tidak berbentuk ogif yang dipunyai oleh Husin membabitkan poligon kekerapan, garis lurus, histogram, carta bar, selinder, kon, dan carta pai.
3. Apabila Husin diberi empat keping kad, iaitu Kad A (mengandungi rajah histogram), Kad B (mengandungi graf poligon kekerapan), Kad C (mengandungi graf ogif), dan Kad D (mengandungi graf yang berbentuk seperti huruf S tetapi tidak bermula daripada asalan) dan beliau diminta menyatakan sama ada graf atau rajah dalam kad tersebut boleh menjadi perwakilan ogif atau pun tidak, beliau menyatakan graf dalam Kad C sahaja merupakan perwakilan ogif. Husin menggunakan dua cara untuk mengenali perwakilan ogif dengan perwakilan tidak berbentuk ogif. Menurutnya, “perwakilan ogif adalah satu bentuk graf yang mengandungi dua paksi, himpunan titik, berbentuk lengkungan yang fleksibel serta berkeluk, bermula daripada asalan, dan tidak tertutup”. Seterusnya, beliau menyatakan paksi x mewakili sempadan atas dan paksi y mewakili kekerapan terkumpul di atas graf ogif.

Makna ogif

1. Benda asas yang digunakan oleh Husin untuk menghasilkan ogif adalah data. Beliau menyatakan terdapat dua jenis data, iaitu dalam bentuk angka dan perkataan. Menurutnya, contoh data berangka adalah bilangan dan

contoh bagi data dalam bentuk perkataan adalah alasan. Beliau memberi contoh bilangan penduduk Malaysia mengikut kaum, jantina, dan agama. Apabila diminta memberikan contoh data dalam bentuk berangka, Husin membentuk satu jadual yang mempunyai dua lajur mengandungi perkataan dan himpunan nombor.

2. Dua perkara daripada data digunakan oleh Husin untuk menghasilkan ogif, iaitu titik tengah untuk mewakili paksi x dan kekerapan untuk paksi y . Beliau menyatakan pasangan koordinat x mewakili “barangan” koordinat y mewakili kekerapan digunakan untuk menandakan titik, dan semua titik disambungkan secara bebas bermula daripada asalan untuk menghasilkan graf ogif.
3. Pandangan Husin tentang bentuk ogif adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan konteks makna ogif sebab dalam kedua konteks beliau melakar ogif sebagai satu bentuk graf yang mengandungi lengkungan yang disambung secara bebas bermula daripada asalan dan berbentuk seperti huruf S dengan paksi menegak dilabel dengan huruf y dan paksi mendatar dengan huruf x .
4. Pandangan Husin tentang benda asas untuk menghasilkan ogif adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan konteks makna ogif sebab dalam kedua konteks beliau menyatakan data digunakan untuk membentuk ogif. Dalam kedua konteks, beliau memberi contoh data dalam bentuk data terkumpul. Dalam konteks gambaran mental, beliau membentuk jadual kekerapan yang mengandungi perkara berkenaan “penduduk” dan “bilangan mereka mengikut kaum”, manakala dalam konteks makna ogif pula, beliau membentuk jadual kekerapan yang

mengandungi perkara berkaitan dengan “jenis kenderaan” dan bilangannya masing-masing.

5. Pandangan Husin tentang aspek perkara untuk menghasilkan ogif adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan konteks makna ogif sebab dalam kedua konteks beliau menyatakan data yang diperoleh dalam jadual digunakan terus untuk menentukan perkara yang mewakili paksi x dan paksi y , dan himpunan titik ditandakan untuk mendapat lengkungan berbentuk seperti huruf S bermula daripada asalan.

Pembinaan ogif

1. Bagi aktiviti pembinaan ogif dengan data terkumpul, Husin melaksanakan empat langkah ogif, iaitu mengira sesuatu titik tengah dengan cara menambahkan had bawah dan had atas, kemudian dibahagi dengan dua; menggunakan kaedah anggaran bagi memilih skala untuk paksi x dan paksi y ; menggunakan pasangan koordinat x mewakili titik tengah dan koordinat y mewakili kekerapan untuk menandakan titik; dan menyambung semua titik secara bebas. Beliau tidak menulis tajuk untuk graf ogif.
2. Bagi aktiviti pembinaan ogif dengan data tak terkumpul, beliau melaksanakan tujuh langkah, iaitu membentuk jadual kekerapan mengandungi selang kelas. Langkah kedua adalah mengira saiz selang kelas dengan membahagikan jumlah kekerapan dengan bilangan kelas yang ditentukan dalam soalan. Dalam tindakannya, beliau menggunakan selang kelas pertama dengan saiz selang kelas yang tidak sama dengan saiz selang kelas yang lain supaya data yang paling kecil boleh digunakan. Langkah seterusnya adalah mengira kekerapan bagi setiap kelas; mengira titik tengah dengan menambah had bawah dan had atas, kemudian

dibahagi dengan dua; menggunakan kaedah anggaran bagi memilih skala untuk paksi x dan paksi y ; menggunakan pasangan koordinat x mewakili titik tengah dan koordinat y mewakili kekerapan untuk menandakan titik; dan menyambung semua titik secara bebas. Beliau tidak menulis tajuk bagi graf ogif.

Pentafsiran ogif

1. Pandangan Husin adalah berbeza bagi pengiraan kuartil pertama, kedua, dan ketiga dalam kedua jenis ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks. Dalam aktiviti pentafsiran ogif tanpa konteks, dalam tindakannya, beliau menggunakan nilai n bersamaan dengan bilangan koordinat yang ditandakan di atas paksi y . Beliau menggunakan rumus untuk mengira kedudukan bagi kuartil pertama, kedua, dan ketiga. Seterusnya, kedudukan bagi kuartil pertama, kedua, dan ketiga yang diperoleh itu didarab dengan sepuluh. Beliau menggunakan nombor yang diperoleh itu di atas paksi x , membuat garisan menegak ke atas, menyentuh lengkungan, dan membuat garisan mendatar sehingga menyentuh ke satu titik di atas paksi y . Beliau menggunakan titik di atas paksi y itu sebagai nilai bagi kuartil berkenaan. Beliau menyatakan nilai kuartil ketiga adalah infiniti sebab beliau mendapat kedudukan kuartil ketiga lebih besar daripada koordinat terakhir pada paksi x selepas didarab dengan sepuluh.
2. Dalam aktiviti pentafsiran ogif dengan konteks, beliau menggunakan nilai n bersamaan dengan jumlah kekerapan dalam konteks soalan yang diberi. dalam tindakannya, beliau menggunakan rumus untuk mengira kedudukan bagi kuartil pertama, kedua, dan ketiga. Beliau menggunakan kedudukan kuartil berkenaan di atas paksi y , membuat garisan melintang, menyentuh

lengkungan, dan membuat garisan menegak ke bawah sehingga menyentuh satu titik di atas paksi x . Beliau menggunakan titik di atas paksi x itu sebagai nilai bagi kuartil berkenaan.

Ali

Secara keseluruhannya, Ali telah memberi kerjasama yang baik dalam lima sesi temu duga yang dijalankan. Beliau cuba menjawab setiap soalan yang saya kemukakan dalam setiap situasi yang disediakan. Beliau menjawab dengan penuh yakin. Berdasarkan kepada data yang dikumpulkan dalam kajian kes, satu rumusan tentang gambaran mental, perwakilan data, makna ogif, pembinaan ogif dan pentafsiran ogif boleh dibentuk seperti yang berikut:

Gambaran mental

1. Gambaran mental bagi ogif yang dipunyai oleh Ali melibatkan empat bentuk, iaitu bentuk perkataan, bentuk graf, bentuk jadual, dan bentuk kegunaan.
2. Gambaran mental Ali tentang ogif dalam bentuk perkataan membabitkan perkataan seperti “ogif adalah satu bentuk graf yang mempunyai paksi x , paksi y , titik tengah, dan sempadan atas”.
3. Gambaran mental Ali tentang ogif dalam bentuk graf membabitkan lakaran satu graf yang berbentuk seperti huruf S dan tergantung. Nampaknya, gambaran mentalnya tentang ogif dalam bentuk graf adalah dominan berbanding dengan gambaran mental tentang ogif yang lain sebab beliau sentiasa menunjukkan dengan isyarat tangan berbentuk seperti huruf S untuk memberi gambaran mental tentang ogif.

4. Gambaran mental Ali tentang ogif dalam bentuk kegunaan membabitkan markah kuiz bagi suatu kumpulan pelajar, harga saham, dan kekerapan. Menurutnya, graf boleh dibentuk berdasarkan markah kuiz bagi pelajar dan harga saham tersebut.
5. Gambaran mental Ali tentang ogif dalam bentuk jadual membabitkan jadual kekerapan yang mengandungi beberapa nombor.

Perwakilan ogif

1. Benda konkrit yang digunakan oleh Ali untuk mewakili ogif adalah satu graf yang berbentuk seperti huruf *S* bermula daripada asalan dengan paksi *y* bagi graf tersebut mewakili kekerapan terkumpul. Beliau menyatakan graf itu dibentuk berdasarkan data yang diberi dalam jadual kekerapan.
2. Perwakilan tidak berbentuk ogif yang digunakan oleh Ali adalah graf poligon kekerapan dan rajah histogram.
3. Apabila Ali diberi empat keping kad, iaitu Kad A (mengandungi rajah histogram), Kad B (mengandungi graf poligon kekerapan), Kad C (mengandungi graf ogif), dan Kad D (mengandungi graf yang berbentuk seperti huruf *S* tetapi tidak bermula daripada asalan) dan beliau diminta menyatakan sama ada graf atau rajah dalam kad tersebut boleh menjadi perwakilan ogif atau pun tidak, beliau menyatakan graf dalam Kad C dan Kad D sahaja merupakan perwakilan ogif. Beliau menggunakan tiga cara untuk mengenal pasti suatu itu adalah perwakilan ogif atau tidak. Pertama, untuk mewakili ogif, graf yang digunakan adalah berbentuk seperti huruf *S* bermula daripada asalan, paksi *x* mewakili sempadan atas, dan paksi *y* mewakili kekerapan terkumpul. Kedua, untuk mewakili ogif, graf tersebut mengandungi semua titik yang disambung secara bebas tanpa

menggunakan pembaris. Ketiga, untuk mewakili ogif, graf tersebut mengandung lengkungan yang sentiasa menaik dan tidak tertutup, iaitu titik akhirnya tidak menyentuh paksi x .

Makna ogif

1. Benda asas yang digunakan oleh Ali untuk menghasilkan ogif adalah maklumat atau data. Beliau memberi dua contoh data terkumpul, iaitu dalam bentuk jadual kekerapan yang dibentuk secara menegak dan mendatar serta carta pai. Jadual tersebut mengandungi dua lajur yang dilabelkannya dengan perkataan “kereta” dan “bilangan”. Lajur untuk “bilangan” ditulisnya dengan himpunan nombor. Carta pai yang dibentuknya mempunyai dua bahagian yang menggunakan maklumat tentang peratus. Nampaknya, pandangannya tentang perkara yang mewakili paksi x dan paksi y adalah berbeza. Pada peringkat permulaan, beliau menggunakan “harga” untuk paksi y dan “kuantiti” untuk paksi x . Seterusnya, beliau menggunakan “jumlah pengguna” untuk paksi y dan “bilangan kereta” untuk paksi x . Beliau menyatakan butir dalam data digunakan terus untuk menghasilkan ogif. Menurutnya, “Jumlah pengguna” digunakan untuk paksi y dan “bilangan kereta” untuk paksi x . Beliau menyatakan semua titik disambung secara bebas tanpa menggunakan pembaris. Dalam tindakannya, apabila beliau tidak memperoleh graf yang berbentuk seperti huruf S bermula daripada asalan, beliau menyatakan ogif tidak semestinya berbentuk seperti huruf S tetapi bergantung kepada data yang diberi.

2. Pandangan Ali tentang aspek benda asas untuk menghasilkan ogif adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan konteks makna ogif sebab beliau menyatakan data digunakan untuk menghasilkan ogif.
3. Pandangan Ali tentang perkara yang digunakan untuk mewakili paksi x dan paksi y di atas graf ogif adalah berbeza bagi konteks gambaran mental dengan konteks makna ogif sebab dalam konteks gambaran mental, beliau menyatakan sempadan atas digunakan untuk mewakili paksi x , manakala dalam konteks makna ogif pula, beliau menyatakan data yang diberikan dalam soalan digunakan terus untuk melakarkan graf ogif. Nampaknya, terdapat kemungkinan pandangannya adalah berbeza dalam aspek pemilihan perkataan yang perlu digunakan untuk melabel paksi x di atas graf ogif.
4. Pandangannya tentang bentuk graf ogif adalah berbeza sedikit tetapi tidak ketara sebab secara lisan, beliau menyatakan “ogif adalah satu graf berbentuk seperti huruf S ”, tetapi dalam tindakannya, apabila beliau tidak dapat menghasilkan graf berbentuk seperti huruf S daripada data yang diberi, beliau menyatakan “bentuk graf ogif tidak semestinya berbentuk seperti huruf S dan bergantung kepada data yang diberi”. Kemudian apabila saya bertanya “apakah sebenarnya ogif?”, beliau telah melukis di atas kertas graf satu bentuk graf yang berbentuk seperti huruf S yang bermula daripada asalan. Nampaknya, terdapat kemungkinan beliau tidak dapat memikirkan data yang relevan atau beliau tidak dapat memikirkan proses yang perlu dilakukan terhadap data untuk menghasilkan ogif pada masa saya menyoal soalan itu.

Pembinaan ogif

1. Bagi aktiviti pembinaan ogif, Ali memulakannya dengan menggunakan data terkumpul. Lima langkah dilaksanakan olehnya untuk melukis ogif dengan menggunakan data terkumpul, iaitu mengenal pasti perkara untuk mewakili kedua paksi; mengira sesuatu titik tengah dengan menambah had bawah dengan had atas, kemudian dibahagi dengan 2; melukis dan melabel kedua paksi; menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan skala bagi kedua paksi; memplot titik dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili titik tengah dan koordinat y mewakili bilangan pelajar; dan menyambung semua titik dengan menggunakan pembaris.
2. Bagi aktiviti pembinaan ogif dengan menggunakan data tak terkumpul, Ali menggunakan tujuh langkah, iaitu membentuk jadual kekerapan yang mengandungi dua lajur “tinggi” dan “bilangan pelajar”; menggunakan kaedah anggaran dan membentuk jadual kekerapan dengan selang kelas yang mengandungi empat kelas; mengira sesuatu titik tengah dengan menambah had bawah dengan had atas, kemudian dibahagi dengan 2; melukis dan melabel kedua paksi; menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan skala bagi kedua paksi; memplot titik dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili titik tengah dan koordinat y mewakili “bilangan pelajar”; dan menyambung semua titik dengan menggunakan pembaris.

Secara keseluruhan, pandangan Ali adalah berbeza dalam tiga perkara, iaitu bentuk ogif, perkara yang mewakili kedua paksi, dan cara untuk menyambung semua titik. Dalam aspek bentuk ogif, bagi aktiviti gambaran mental dan peringkat permulaan aktiviti perwakilan ogif, beliau

menyatakan secara lisan, “ogif berbentuk seperti huruf *S* bermula daripada asalan dan sentiasa menaik, iaitu tidak tertutup”, manakala bagi peringkat akhir aktiviti perwakilan dan makna ogif, beliau menyatakan “bentuk ogif bergantung kepada data yang diberi”. Dalam aspek perkara yang mewakili kedua paksi x dan y , bagi aktiviti perwakilan ogif dan makna ogif, beliau menyatakan paksi x mewakili sempadan atas dan paksi y mewakili kekerapan terkumpul, manakala dalam aktiviti gambaran mental, paksi x mewakili sempadan atas dan paksi y mewakili kekerapan. Sebaliknya, dalam aktiviti pembinaan ogif, beliau menggunakan paksi x untuk mewakili titik tengah dan paksi y mewakili kekerapan. Dalam aspek cara untuk menyambungkan titik, dalam aktiviti gambaran mental, perwakilan ogif, dan makna ogif, beliau menyatakan semua titik disambung secara bebas tanpa menggunakan pembaris, manakala dalam aktiviti pembinaan ogif, beliau menggunakan pembaris untuk menyambungkan semua titik.

Pentafsiran ogif

1. Bagi aktiviti pentafsiran ogif, maklumat yang boleh diperolehi oleh Ali adalah kuartil pertama, kedua, dan ketiga. Pada peringkat permulaan, bagi mengira kuartil pertama untuk graf ogif tanpa konteks, beliau membentuk jadual yang mengandungi dua lajur, iaitu “harga” dan kekerapan terkumpul. Jadual itu diperolehnya berdasarkan titik yang bertanda di atas graf ogif yang diberi. Seterusnya, beliau menyatakan satu rumus khas digunakan untuk mengira kuartil pertama, tetapi kemudian menyatakan rumus itu tidak boleh digunakan sebab tidak mempunyai maklumat tentang sempadan atas dan kekerapan. Beliau mengira kuartil pertama dengan menggunakan rumus $n \times 1/4$, kuartil kedua dengan $n \times 1/2$, dan

kuartil ketiga dengan $n \times 3/4$ bagi kedua jenis graf ogif. n diperolehnya dengan menggunakan nilai tertinggi bagi koordinat y dalam graf ogif yang diberi. Pada umumnya, beliau menggunakan kedudukan kuartil pertama, kedua, dan ketiga sebagai nilai untuk kuartil tersebut masing-masing. Beliau menyatakan “kuartil pertama adalah satu perempat daripada semua maklumat dalam ogif, kuartil kedua adalah median atau pun titik tengah, dan kuartil ketiga adalah tiga perempat daripada semua maklumat dalam ogif”.

Dapatan lain

1. Antara dapatan lain yang didapati bagi pandangan Ali adalah penggunaan beberapa perkataan seperti statistik, mod, dan median untuk menggambarkan ogif. Beliau menyatakan kekerapan dan titik tengah digunakan untuk membentuk ogif, manakala statistik, mod dan median pula boleh diperoleh daripada ogif. Beliau menyatakan statistik adalah berkaitan dengan ogif. Beliau menganggap statistik sebagai “ibu” dan ogif sebagai “anak”, atau statistik sebagai tajuk dan ogif sebagai sub tajuk.
2. Perkataan “pernyataan” dinyatakan oleh Ali apabila diminta untuk menggambarkan ogif sebab menurutnya, ogif berkaitan dengan soalan dalam bentuk masalah. Beliau memberi gambaran mental tentang pernyataan masalah dengan menulis soalan dalam bentuk pernyataan matematik. Menurutny, “pernyataan masalah adalah berkaitan dengan ogif sebab soalan mengenai ogif biasanya dalam bentuk masalah”.
3. Nilai sebenar bagi median dianggap bersamaan dengan titik tengah tetapi median adalah bukan titik tengah.

Nora

Secara keseluruhannya, Nora telah memberi kerjasama yang baik dalam lima sesi temu duga yang dijalankan. Beliau cuba menjawab setiap soalan yang saya kemukakan dalam setiap situasi yang disediakan. Beliau menjawab dengan penuh yakin. Berdasarkan kepada data yang dikumpulkan dalam kajian kes, satu rumusan tentang gambaran mental, perwakilan data, makna ogif, pembinaan ogif dan pentafsiran ogif boleh dibentuk seperti yang berikut:

Gambaran mental

1. Gambaran mental tentang ogif yang dipunyai oleh Nora melibatkan enam bentuk, iaitu bentuk perkataan, bentuk graf, bentuk jadual, bentuk rajah, bentuk rumus, dan bentuk kegunaan.
2. Gambaran mental Nora tentang ogif dalam bentuk perkataan membabitkan perkataan seperti “graf yang mempunyai bentuk lekuk yang menaik dan menurun dengan paksi x mewakili sempadan atas dan paksi y mewakili kekerapan terkumpul” untuk memberi gambaran bagi perkataan ogif. Menurutnya, min, mod, dan median adalah berkait dengan ogif. Tambahnya, ogif berbeza dengan histogram dan poligon kekerapan daripada segi bentuk dan perkara yang mewakili paksi x dan paksi y .
3. Pada peringkat permulaan, Nora melakar satu graf yang mengandungi lengkungan yang disambung secara bebas berbentuk seperti huruf S bermula dengan satu titik di atas paksi x dengan paksi menegak dan paksi mendatar yang tidak dilabel dengan perkataan. Seterusnya, beliau melabel paksi x dengan perkataan “bilangan hari tidak hadir” dan paksi y dengan “bilangan pekerja” dan huruf F . Seterusnya, beliau melakar dua graf lagi, iaitu graf berbentuk seperti huruf S dan graf berbentuk seperti huruf S yang

terbalik untuk menjelaskan makna skiu dan kedudukan median. Beliau melakar poligon kekerapan dengan kedua-dua paksi x dan y tidak dilabelkan untuk menyatakan perbezaan ogif dengan graf lain.

4. Gambaran mental Nora tentang ogif dalam bentuk jadual membabitkan jadual kekerapan yang mengandungi empat lajur yang dilabel dengan perkataan “bilangan tempahan”, “bilangan murid”, sempadan atas, dan sempadan bawah. Lajur dalam jadual kekerapan tersebut tidak mengandungi himpunan nombor.
5. Gambaran mental Nora tentang ogif dalam bentuk rajah membabitkan histogram. Beliau membentuk histogram untuk menunjukkan perbezaan ogif dengan graf lain. Histogram yang dbentuknya mengandungi empat bar yang melekat dengan paksi x dilabel dengan perkataan “bilangan markah” dan paksi y dengan “bilangan murid”.
6. Gambaran mental Nora tentang ogif dalam bentuk rumus membabitkan rumus untuk titik tengah, kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga. Beliau hanya menulis rumus tersebut, tetapi tidak menunjukkan cara untuk mengira titik tengah, kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga.
7. Gambaran mental Nora tentang ogif dalam bentuk kegunaan membabitkan bidang statistik. Beliau menyebut beberapa perkara seperti min, mod, median, titik tengah, kuartil dan skiu. Beliau menyatakan semua perkara tersebut boleh diperoleh daripada graf ogif, tetapi penjelasan yang diberikan adalah berkaitan dengan definisi dan rumus. Dalam tindakannya, beliau melakarkan graf ogif yang skiu ke kanan dan skiu ke kiri untuk menunjukkan kedudukan median.

8. Secara keseluruhan, gambaran mental tentang ogif yang paling dominan dipunyai oleh Nora adalah dalam bentuk lisan, yaitu “satu bentuk graf yang mempunyai lekuk menaik dan menurun”.

Perwakilan ogif

1. Perwakilan ogif yang dipunyai oleh Nora membabitkan graf yang berbentuk seperti huruf *S*, graf yang berbentuk seperti huruf *S* terbalik, dan graf yang berbentuk seperti loceng.
2. Perwakilan tidak berbentuk ogif yang dipunyai oleh Nora membabitkan poligon kekerapan dan histogram.
3. Apabila Nora diberi empat keping kad, iaitu Kad A (mengandungi rajah histogram), Kad B (mengandungi graf poligon kekerapan), Kad C (mengandungi graf ogif), dan Kad D (mengandungi graf yang berbentuk seperti huruf *S* tetapi tidak bermula daripada asalan) dan beliau diminta menyatakan sama ada graf atau rajah dalam kad tersebut boleh menjadi perwakilan ogif atau pun tidak, beliau menyatakan graf dalam Kad C dan Kad D sahaja merupakan perwakilan ogif. Beliau membezakan perwakilan ogif dengan perwakilan tidak berbentuk ogif dengan tiga cara. Pertama, perwakilan ogif mempunyai bentuk “lekuk” sebab semua titik disambung secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris. Kedua, perkara yang digunakan untuk paksi x mewakili sempadan atas, dan ketiga, paksi y mewakili kekerapan terkumpul.

Makna ogif

1. Benda asas yang digunakan oleh Nora untuk menghasilkan ogif adalah data. Menurutnya, terdapat dua jenis data, iaitu data primer dan data sekunder. Beliau memberi contoh data tak terkumpul dengan

menggunakan “bilangan pekerja” dan “bilangan hari tidak hadir bekerja”. Beliau memberi contoh data terkumpul dalam bentuk jadual kekerapan dengan empat lajur, iaitu “bilangan pekerja”, “bilangan tidak hadir bekerja”, kekerapan terkumpul, dan sempadan atas.

2. Empat proses yang dinyatakan oleh Nora untuk menghasilkan ogif adalah mengira sesuatu kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya; mengira sesuatu sempadan atas dengan menambahkan had bawah dengan had atas, kemudian dibahagi dengan dua; menentukan paksi x mewakili kekerapan terkumpul dan paksi y mewakili sempadan atas; dan menyambung titik secara bebas.
3. Produk yang dinyatakan oleh Nora setelah semua proses dilakukan kepada benda asas untuk menghasilkan ogif membabitkan tiga bentuk graf, iaitu graf berbentuk seperti huruf S , graf berbentuk seperti huruf S terbalik, dan graf berbentuk loceng. Beliau menghuraikan lakarannya itu dengan menyatakan bahawa “ogif adalah kekerapan terkumpul, berbentuk ski sama ada ke kanan atau ke kiri”.
4. Pandangan Nora tentang aspek benda asas untuk menghasilkan ogif adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan konteks makna ogif sebab dalam kedua konteks beliau menggunakan data terkumpul dalam bentuk jadual kekerapan.
5. Pandangan Nora tentang perkara yang digunakan untuk paksi x dan paksi y di atas ogif dalam konteks gambaran mental, perwakilan ogif, dan konteks makna ogif adalah berbeza sebab dalam konteks gambaran mental dan perwakilan ogif, paksi x mewakili sempadan atas dan paksi y mewakili kekerapan terkumpul, manakala dalam konteks makna ogif, paksi x

mewakili kekerapan terkumpul dan paksi y mewakili sempadan atas. Menurutnya, kaedah anggaran digunakan untuk mengenal pasti skala yang sesuai untuk paksi x dan paksi y di atas ogif.

6. Pandangan Nora tentang bentuk ogif adalah berbeza bagi konteks gambaran mental dan konteks makna ogif. Dalam konteks gambaran mental, Nora menggambarkan ogif dengan dua cara, iaitu graf yang berbentuk seperti huruf S dan graf yang berbentuk seperti huruf S yang terbalik. Dalam konteks makna ogif pula, beliau menjelaskan ogif mempunyai tiga bentuk, iaitu graf yang berbentuk seperti huruf S , graf yang berbentuk seperti huruf S yang terbalik, dan graf yang berbentuk seperti loceng.

Pembinaan ogif

1. Bagi aktiviti pembinaan ogif, Nora memilih untuk mula dengan data tak terkumpul. Beliau melaksanakan 11 langkah untuk melukis ogif berdasarkan data tak terkumpul, iaitu membentuk jadual kekerapan dengan dua lajur yang mengandungi “tinggi” dan “bilangan pelajar”; membentuk jadual kekerapan terkumpul yang mengandungi selang kelas dengan empat kelas sahaja; membentuk jadual kekerapan terkumpul dengan selang kelas yang baru mengandungi tiga lajur, iaitu lajur yang dilabelkan dengan perkataan “tinggi”, huruf F , dan “sempadan atas” dengan menggunakan kaedah anggaran; menulis dalam lajur kekerapan bagi setiap selang kelas tanpa ada kaedah tertentu; menulis dalam lajur sempadan atas dengan had atas bagi kelasnya; melukis paksi mendatar dan paksi menegak di atas kertas graf serta melabelkan paksi mendatar dengan perkataan sempadan atas, paksi menegak dengan kekerapan terkumpul, dan menulis nombor

yang tertera dalam lajur sempadan atas di atas paksi x dengan menggunakan kaedah anggaran; menulis nombor yang tertera dalam lajur kekerapan terkumpul pada paksi y tanpa menggunakan skala; menggunakan tanda pangkah kecil untuk menandakan semua titik di atas kertas graf dengan menggunakan pasangan koorninat x mewakili sempadan atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul; menyambungkan semua titik secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris; dan melabelkan paksi x dengan perkataan “bilangan pelajar” dan paksi y dengan “markah”.

2. Bagi aktiviti pembinaan ogif berdasarkan data terkumpul, Nora melaksanakan sembilan langkah, iaitu menambah dua lajur lagi pada jadual kekerapan terkumpul yang diberi dalam Kad B, iaitu sempadan atas dan kekerapan terkumpul; mengira sempadan atas dengan menambahkan had atas kelas dengan had bawah kelas berikutnya, kemudian dibahagi dengan dua; mengira kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya; melukiskan paksi mendatar dan paksi menegak di atas kertas graf dan menggunakan sempadan atas untuk paksi mendatar dan kekerapan untuk paksi menegak; menggunakan skala 2 cm : 10 unit untuk paksi x dan 2 cm : 2 unit untuk paksi y kemudian, menandakan titik pada kedua paksi dengan menggunakan skala tersebut; menggunakan tanda pangkah kecil untuk menandakan semua titik di atas kertas graf dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili had atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul; menyambungkan semua titik secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris; melabelkan paksi x dengan perkataan “bilangan pelajar” dan paksi y dengan “tinggi”; dan

menulis tajuk “jumlah ketinggian untuk 32 orang pelajar diploma” bagi graf ogif.

Pentafsiran ogif

1. Maklumat asas yang boleh diperolehi oleh Nora berdasarkan kedua jenis graf ogif adalah titik yang paling tinggi di atas graf tersebut. Bagi kedua jenis graf ogif, dalam tindakannya, beliau mengira kuartil pertama dengan menggunakan rumus $(n + 1)/4$, kuartil kedua dengan menggunakan rumus $(n + 1)/2$, dan kuartil ketiga dengan rumus $3(n + 1)/4$. Menurutnya, nilai n bersamaan dengan kekerapan terkumpul yang paling tinggi di atas graf ogif berkenaan. Nampaknya, Nora menganggap kedudukan bagi kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga sebagai nilai untuk kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga masing-masing. Beliau menjelaskan tidak boleh mentafsirkan maklumat tambahan yang lain selain daripada kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga.

Wati

Secara keseluruhannya, Wati telah memberi kerjasama yang baik dalam lima sesi temu duga yang dijalankan. Beliau cuba menjawab setiap soalan yang saya kemukakan dalam setiap situasi yang disediakan. Beliau menjawab dengan penuh yakin. Berdasarkan kepada data yang dikumpulkan dalam kajian kes, satu rumusan tentang gambaran mental, perwakilan data, makna ogif, pembinaan ogif dan pentafsiran ogif boleh dibentuk seperti yang berikut:

Gambaran mental

1. Gambaran mental tentang ogif yang dipunyai oleh Wati mengandungi empat bentuk, iaitu bentuk perkataan, bentuk graf, bentuk jadual, dan bentuk kegunaan.
2. Gambaran mental Wati tentang ogif dalam bentuk perkataan membabitkan pernyataan seperti “ogif adalah satu bentuk graf yang menunjukkan sesuatu keadaan seperti bilangan jam pelajar belajar dan bilangan pelajar” untuk memberi gambaran mental tentang ogif. Tambahnya, beliau tidak pasti sama ada bentuk graf ogif disebabkan oleh adanya mod atau median. Seterusnya, beliau membezakan ogif dengan graf lain berdasarkan bentuknya. Menurutnya, “ogif tidak boleh menjadi garis lurus dan mesti melengkung sebab lengkungannya adalah berdasarkan data yang mempunyai nombor yang menaik dan menurun”.
3. Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang dipunyai oleh Wati membabitkan dua lakaran graf. Lakaran graf yang pertama mengandungi satu lengkungan yang menaik dengan paksi x mewakili “bilangan jam murid belajar” dan paksi y mewakili “bilangan murid”. Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang dipunyai oleh Wati adalah yang paling dominan. Menurutnya, ogif boleh juga digambarkan sebagai satu bentuk graf yang mempunyai lengkungan yang menurun sebab kekerapan boleh disusun secara menurun. Seterusnya, beliau melakarkan satu graf berbentuk seperti loceng dan menyatakan beliau teringat graf itu semasa belajar tentang ogif.
4. Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk jadual yang dipunyai oleh Wati membabitkan dua jenis jadual. Dalam tindakannya, beliau

membentuk dua jadual, iaitu jadual kekerapan tanpa selang kelas dan jadual kekerapan dengan selang kelas. Jadual kekerapan tanpa selang kelas mengandungi dua lajur yang membabitkan “bilangan murid yang makan pada suatu hari” dan kekerapan terkumpul. Jadual kekerapan dengan selang kelas pula mengandungi tiga lajur, iaitu lajur yang mengandungi himpunan nombor dalam bentuk selang kelas, lajur kedua mengandungi himpunan nombor untuk kekerapan, dan lajur ketiga untuk kekerapan terkumpul. Menurutnya, sesuatu kekerapan terkumpul dikira dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya berdasarkan data dalam jadual. Menurutnya, kekerapan terkumpul digunakan untuk paksi y , manakala paksi x mewakili sempadan bawah dan sempadan atas. Dalam hal ini, terdapat kemungkinan, beliau menganggap paksi x silabelkan dengan menggunakan selang kelas.

5. Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk kegunaan yang dipunyai oleh Wati membabitkan bidang statistik. Beliau menyatakan dua perkara boleh diperoleh daripada ogif, iaitu mod dan median. Mod digambarkan dengan membentuk segiempat yang melekat dibawah lengkungan ogif di atas paksi x , dengan nilai tertinggi yang berada di tengah sebelah atas segiempat diambil kira sebagai mod. Menurutnya, median adalah titik tengah ogif, tetapi beliau tidak berapa pasti cara untuk mendapatkannya.

Perwakilan ogif

1. Perwakilan ogif yang digunakan oleh wati membabitkan satu jadual kekerapan dengan selang kelas dan graf yang mempunyai lengkungan yang bermula daripada asalan. Menurutnya, jadual boleh mewakili ogif sebab dalam jadual itu mengandungi data dalam bentuk himpunan nombor

yang dipanggil kekerapan dan selang kelas yang mengandungi sempadan bawah serta sempadan atas. Dalam hal ini, beliau menganggap had bawah sebagai sempadan bawah dan had atas sebagai sempadan atas. Menurutnya, apabila sesuatu kekerapan ditambah dengan kekerapan yang sebelumnya akan menghasilkan kekerapan terkumpul. Tambahnya, oleh sebab kekerapan terkumpul dalam jadual tersebut digunakan untuk paksi y dan sempadan bawah serta sempadan atas digunakan untuk paksi x di atas graf ogif maka jadual adalah satu perwakilan ogif. Wati mewakili ogif dengan satu graf yang mempunyai bentuk yang tidak berapa lurus dan melengkung. Menurutnya, lengkungan bagi ogif adalah secara menaik dan bermula dengan asalan. Selain daripada itu, beliau menyatakan titik tengah atau median boleh mewakili ogif sebab titik tengah dan median selalu ditanya dalam soalan yang mengandungi ogif.

2. Perwakilan tidak berbentuk ogif yang dipunyai oleh Wati membabitkan histogram, graf taburan normal, graf taburan normal yang skiu ke kanan, graf taburan normal yang skiu ke kiri, serta bulatan. Nampaknya, beliau hanya fokus kepada bentuk sahaja apabila membezakan perwakilan ogif dengan perwakilan tidak berbentuk ogif. Menurutnya, histogram berbeza daripada ogif sebab histogram mempunyai bentuk seperti bar, manakala ogif mempunyai garisan yang melengkung. Beliau menyatakan taburan normal adalah perwakilan tidak berbentuk ogif walau pun bentuknya melengkung sebab taburan normal boleh mempunyai skiu negatif, manakala ogif tidak mempunyai nilai negatif. Tambahnya, walau pun bulatan mempunyai bentuk melengkung tetapi bulatan tidak boleh

mewakili ogif sebab ogif tidak berbentuk bulat. Menurutnya, bulatan adalah bukan suatu graf yang mengandungi data.

3. Apabila Wati diberi empat keping kad, iaitu Kad A (mengandungi rajah histogram), Kad B (mengandungi graf poligon kekerapan), Kad C (mengandungi graf ogif), dan Kad D (mengandungi graf yang berbentuk seperti huruf *S* tetapi tidak bermula daripada asalan) dan beliau diminta menyatakan sama ada graf atau rajah dalam kad tersebut boleh menjadi perwakilan ogif atau pun tidak, beliau menyatakan graf dalam Kad C dan Kad D sahaja merupakan perwakilan ogif. Beliau menggunakan dua cara untuk menentukan sama ada sesuatu graf itu adalah perwakilan ogif atau tidak. Menurutnya, perwakilan ogif boleh dikenal pasti melalui bentuknya yang melengkung dan titiknya disambung tanpa menggunakan pembaris. Seterusnya, beliau menyatakan suatu graf itu adalah perwakilan ogif sekiranya paksi *y* mewakili kekerapan terkumpul dan paksi *x* mewakili sempadan bawah serta sempadan atas.

Makna ogif

1. Benda asas yang dinyatakan oleh Wati untuk menghasilkan ogif adalah data dan perkara yang ingin dikaji oleh seseorang. Dalam konteks makna ogif, beliau hanya mempunyai satu jenis data sahaja, iaitu data terkumpul dalam bentuk jadual dengan selang kelas. Dalam tindakannya, beliau menggunakan jadual dengan selang kelas 1-2 dan 2-4.
2. Proses yang dinyatakan oleh Wati untuk menghasilkan ogif adalah mengira titik tengah dengan “menambahkan had bawah dengan had atas kelasnya kemudian, dibahagi dengan dua”; mengira sesuatu kekerapan terkumpul dengan “menambah titik tengah dengan titik tengah

sebelumnya”; menggunakan paksi x untuk mewakili titik tengah dan paksi y untuk mewakili kekerapan terkumpul; menandakan titik dengan pasangan koordinat x mewakili titik tengah dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul; menyambung titik secara bebas; dan menulis tajuk.

3. Pandangan Wati tentang aspek benda asas adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan konteks makna ogif sebab beliau menyatakan data digunakan untuk menghasilkan ogif. Dalam kedua konteks tersebut, beliau menggunakan data terkumpul dalam bentuk jadual kekerapan dengan selang kelas.
4. Pandangan Wati tentang aspek perkara yang digunakan untuk paksi x dan y di atas graf ogif adalah berbeza bagi konteks gambaran mental dengan konteks makna ogif sebab dalam konteks gambaran mental, beliau menyatakan paksi x mewakili selang kelas, manakala dalam konteks makna ogif pula, paksi x mewakili titik tengah.
5. Pandangan Wati tentang cara mengira kekerapan terkumpul adalah berbeza bagi konteks gambaran mental dan konteks makna ogif sebab dalam konteks gambaran mental, beliau mengira sesuatu kekerapan terkumpul dengan “menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya”, manakala dalam konteks makna ogif dalam aspek proses pula, beliau mengira sesuatu kekerapan terkumpul dengan “menambah titik tengah dengan titik tengah sebelumnya”. Beliau menjelaskan sesuatu titik tengah dikira dengan menambah had bawah dengan had atas, kemudian dibahagi dengan dua.
6. Pandangan Wati tentang bentuk ogif adalah berbeza bagi konteks gambaran mental dengan konteks makna ogif sebab dalam konteks

gambaran mental beliau melakar graf ogif berbentuk seperti huruf *S* dan menyatakan graf ogif boleh berbentuk seperti huruf *S* terbalik. Walau bagaimana pun, dalam konteks makna ogif pula, dalam tindakannya, beliau melakar graf ogif yang kelihatan seperti graf kuadratik yang berbentuk separuh huruf *U* terbalik.

Pembinaan ogif

1. Bagi aktiviti pembinaan graf ogif, Wati memilih untuk memulakannya dengan soalan dalam Kad B yang mengandungi data terkumpul. Menurutnya, untuk membina ogif berdasarkan data terkumpul adalah lebih mudah sebab semua data telah dikumpulkan dalam satu jadual kekerapan yang diberi. Untuk melukis ogif berdasarkan data terkumpul, beliau melaksanakan sepuluh langkah, iaitu mengira kekerapan terkumpul secara menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya; menulis perkataan sempadan atas di bawah jadual yang diberi dan menulis semua had atas bagi setiap kelas mengikut susunan menurun; melukis paksi mendatar dan menggunakan paksi x mewakili “bilangan pelajar”; melukis paksi menegak dan menggunakan paksi y mewakili “markah”; memilih skala 2 cm : 10 unit bagi setiap paksi; menggunakan pasangan koordinat x mewakili “bilangan pelajar” dan koordinat y mewakili “markah” untuk menandakan titik dengan menggunakan tanda pangkah kecil. Apabila kesemua titik telah selesai ditandakan, beliau menyedari bentuk lengkungan tidak akan dapat dihasilkan. Seterusnya, beliau membuat keputusan untuk melukis graf ogif yang baharu. Langkah seterusnya adalah menggunakan kertas graf yang lain dan melukis paksi mendatar untuk mewakili had atas; melukis paksi menegak untuk mewakili

kekerapan terkumpul; menggunakan skala 1 cm mewakili 10 unit untuk paksi x , manakala untuk paksi y beliau menggunakan 1 cm mewakili 20 unit; menandakan titik dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili had atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul dengan menggunakan tanda pangkah kecil; menyambungkan semua titik tanpa menggunakan pembaris; dan menulis tajuk bagi graf ogif.

2. Bagi aktiviti pembinaan ogif dengan data tak terkumpul, Wati melaksanakan lapan langkah, iaitu mengumpulkan data dalam bentuk selang kelas dengan menggunakan selang kelas 155-165, 165-175, 175-185, dan 185-195; menggunakan kaedah gundalan untuk mengira kekerapan bagi data tersebut. menggunakan paksi y untuk mewakili kekerapan dan paksi x untuk mewakili had atas; melukis paksi x dan melabelkannya dengan perkataan *cm* dan paksi y serta melabelkan paksi itu dengan perkataan “bilangan pelajar”; menggunakan skala 2 cm mewakili 50 unit bagi paksi x dan 2 cm mewakili 5 unit bagi paksi y dan menandakan koordinat bagi paksi berkenaan menggunakan pasangan koordinat x mewakili had atas dan koordinat y mewakili kekerapan; menggunakan tanda pangkah kecil untuk menandakan semua titik; melukis satu garis lurus dengan menggunakan pembaris bermula daripada asalan dan menyentuh satu titik di atas graf; dan menulis tajuk bagi graf ogif.

Pentafsiran ogif

1. Bagi graf ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks, Wati mengira kuartil pertama, kuartil kedua, kuartil ketiga, min, dan median. Dalam tindakannya, beliau mengira kedudukan kuartil pertama dengan

menggunakan rumus $(n + 1)/4$. Beliau memperoleh n berdasarkan bilangan koordinat pada paksi x . Menurutnya, kuartil pertama adalah bacaan di atas graf. Setelah mendapat kedudukan kuartil pertama, beliau menggunakan kedudukan kuartil pertama itu untuk mengenal pasti koordinat di atas paksi x sebagai kuartil pertama. Beliau menjelaskan kuartil kedua boleh dikira dengan menggunakan rumus $(n + 1)/2$. Dalam tindakannya, beliau memperoleh n berdasarkan bilangan koordinat di atas paksi x . Setelah mendapat kedudukan kuartil kedua, beliau menggunakan kedudukan kuartil kedua itu untuk mengenal pasti koordinat di atas paksi x sebagai nilai kuartil kedua. Wati mengira kuartil ketiga dengan menggunakan rumus $3(n + 1)/4$. Dalam tindakannya, beliau memperoleh n berdasarkan bilangan koordinat pada paksi x . Setelah mendapat kedudukan kuartil ketiga, beliau menggunakan kedudukan kuartil ketiga itu untuk mengenal pasti koordinat di atas paksi x sebagai nilai kuartil ketiga. Wati menyatakan tiada cara lain untuk mengira kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga.

2. Min dikira oleh Wati daripada graf ogif dengan menggunakan rumus yang sama dengan rumus untuk mengira kuartil kedua. Beliau menyatakan nilai min adalah bersamaan dengan kedudukan kuartil kedua. Beliau menyatakan tidak boleh mengira kuartil keempat dan memperoleh maklumat lain daripada graf ogif itu.

Hamnah

Secara keseluruhannya, Hamnah telah memberi kerjasama yang baik dalam lima sesi temu duga yang dijalankan. Beliau cuba menjawab setiap soalan yang saya

kemukakan dalam setiap situasi yang disediakan. Beliau menjawab dengan penuh yakin. Berdasarkan kepada data yang dikumpulkan dalam kajian kes, satu rumusan tentang gambaran mental, perwakilan data, makna ogif, pembinaan ogif dan pentafsiran ogif boleh dibentuk seperti yang berikut:

Gambaran mental

1. Gambaran mental Hamnah tentang ogif melibatkan lima bentuk, iaitu bentuk perkataan, bentuk graf, bentuk jadual, bentuk rajah, dan bentuk kegunaan.
2. Gambaran mental Hamnah tentang ogif dalam bentuk perkataan membabitkan pernyataan seperti “satu graf yang menunjukkan banyak dan pengurangan, berkait dengan statistik dan kekerapan” untuk memberi gambaran mental tentang ogif. Ini merupakan gambaran mentalnya yang paling dominan. Seterusnya, apabila saya bertanya kepadanya maksud “graf”, beliau menyatakan “dengan adanya graf boleh memudahkan seseorang membuat penilaian tentang sesuatu perkara”. Beliau menggunakan perkataan seperti “memanjang dan bergerak ke tepi, bulat, dan melengkung” untuk memberi gambaran mental tentang ogif.
3. Gambaran mental Hamnah tentang ogif dalam bentuk rajah membabitkan histogram dan carta pai. Pada peringkat permulaan, beliau menyatakan histogram yang dilakarkan itu adalah sebuah “carta bar” adalah tidak sama dengan ogif tetapi berkait dengan ogif, tetapi akhirnya menyatakan sekiranya soalan memintanya melukis ogif, beliau akan membentuk satu jadual terlebih dahulu dan seterusnya, membentuk histogram. Beliau menyatakan carta pai boleh memberi maklumat yang sama dalam bentuk peratus, tetapi berbeza bentuknya dengan ogif.

4. Gambaran mental Hamnah tentang ogif dalam bentuk graf membabitkan poligon kekerapan dan graf yang melengkung seperti huruf *S* dan bermula daripada asalan. Beliau menganggap poligon kekerapan sebagai ogif, tetapi graf yang melengkung seperti huruf *S* dan bermula daripada asalan adalah bukan ogif.
5. Gambaran mental Hamnah tentang ogif dalam bentuk jadual membabitkan jadual kekerapan dengan selang kelas yang mempunyai lima lajur.
6. Gambaran mental Hamnah tentang ogif dalam bentuk kegunaan membabitkan kehidupan seharian dan bidang statistik.

Perwakilan ogif

1. Perwakilan ogif yang dipunyai oleh Hamnah membabitkan satu graf berbentuk seperti huruf *S* yang bermula daripada asalan dan paksi *x* di atas graf itu mewakili titik tengah.
2. Perwakilan tidak berbentuk ogif yang dipunyai oleh Hamnah membabitkan carta pai, graf untuk carta lagu, poligon kekerapan, dan histogram.
3. Apabila Hamnah diberi empat keping kad, iaitu Kad A (mengandungi rajah histogram), Kad B (mengandungi graf poligon kekerapan), Kad C (mengandungi graf ogif), dan Kad D (mengandungi graf yang berbentuk seperti huruf *S* tetapi tidak bermula daripada asalan) dan beliau diminta menyatakan sama ada graf atau rajah dalam kad tersebut boleh menjadi perwakilan ogif atau pun tidak, beliau menyatakan graf dalam Kad C sahaja merupakan perwakilan ogif. Hamnah menjelaskan bahawa beliau mengenal pasti suatu graf adalah perwakilan ogif menerusi tiga cara, iaitu graf itu mempunyai bentuk lengkungan yang bermula daripada asalan dan

tergantung, paksi x diwakili oleh titik tengah, dan paksi y diwakili oleh kekerapan terkumpul. Menurutnya, “graf yang tergantung” bermaksud titik awal dan akhir bagi lengkungan itu tidak menyentuh paksi x . Beliau mengenal pasti paksi x bagi graf itu tidak diwakili oleh titik tengah sekiranya koordinat bagi paksi x itu menggunakan selang kelas.

Makna ogif

1. Benda asas yang dinyatakan oleh Hamnah untuk menghasilkan ogif adalah data terkumpul dalam bentuk jadual dengan selang kelas. Data dalam jadual mempunyai dua perkara, iaitu perkara yang dikaji dan kekerapan.
2. Proses yang dinyatakan oleh Hamnah untuk menghasilkan ogif adalah mengira titik tengah dan kekerapan terkumpul, menentukan skala untuk kedua paksi, menandakan titik dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili titik tengah dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul, menyambung titik secara bebas, dan menulis tajuk yang berkaitan dengan label di atas paksi x dan paksi y di bahagian atas sebelah tengah graf ogif.
3. Dalam aspek produk bagi konteks makna ogif, Hamnah mempunyai satu gambar untuk graf ogif, iaitu satu graf yang berbentuk seperti huruf S bermula daripada asalan.
4. Pandangan Hamnah tentang aspek benda asas untuk menghasilkan ogif adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan konteks makna ogif, iaitu data terkumpul dalam bentuk jadual kekerapan. Menurutnya, benda asas untuk menghasilkan ogif adalah dua perkara yang terdapat dalam jadual itu. Dalam konteks gambaran mental, dua perkara itu adalah “jenis kursus” dan “bilangan pelajar”, manakala dalam konteks makna ogif pula, dua perkara itu adalah “tinggi” dan “bilangan pelajar”.

5. Pandangan Hamnah tentang perkara yang digunakan untuk paksi x dan y di atas graf ogif adalah sama bagi konteks gambaran mental dengan konteks makna ogif. Menurutnya, paksi x mewakili titik tengah dan paksi y mewakili kekerapan terkumpul.
6. Pandangan Hamnah tentang bentuk ogif adalah berbeza bagi konteks gambaran mental dengan konteks makna ogif. Dalam konteks gambaran mental, dalam tindakannya, beliau melakar histogram dan poligon kekerapan untuk menggambarkan ogif, manakala dalam konteks makna ogif pula, beliau menjelaskan bahawa ogif adalah satu graf yang berbentuk seperti huruf S bermula daripada asalan.

Pembinaan ogif

1. Bagi aktiviti pembinaan ogif, Hamnah memilih untuk memulakannya dengan menggunakan data terkumpul. Menurutnya, data terkumpul lebih mudah digunakan sebab data telah disusun dalam jadual dalam bentuk selang kelas dan kekerapan telah diberi.
2. Bagi aktiviti pembinaan ogif dengan data terkumpul, Hamnah melaksanakan lapan langkah, iaitu menambah dua lajur dalam jadual kekerapan terkumpul dan satu lajur digunakan untuk sempadan atas; menggunakan had atas bagi setiap kelas sebagai sempadan atas bagi setiap kelas; mengira kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya kecuali untuk kekerapan terkumpul yang pertama, beliau menggunakan had atas yang pertama; menggunakan paksi x untuk mewakili had atas dan paksi y untuk mewakili kekerapan terkumpul; menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan skala yang sesuai bagi kedua paksi x dan paksi y ; menggunakan pasangan koordinat x mewakili

had atas dan koordinat y mewakili “kekerapan terkumpul” untuk menandakan semua titik; menyambung semua titik dengan menggunakan pembaris yang dibengkokkan; dan menulis tajuk ogif yang berkaitan dengan label yang digunakan untuk paksi x dan paksi y di bahagian atas sebelah tengah graf.

3. Bagi aktiviti pembinaan ogif dengan data tak terkumpul, Hamnah melaksanakan sebelas langkah, iaitu menyenaraikan semua data dalam susunan ke bawah dengan dimulai dengan data yang paling kecil; mengira kekerapan bagi data berkenaan separuh jalan; membentuk jadual kekerapan dengan menggunakan selang kelas 160-165, 165-170, dan seterusnya; menukar selang kelas dengan selang kelas yang baru, iaitu 155-165, 165-170, dengan selang kelas yang seterusnya tidak berubah dengan yang pertama tadi; mengira kekerapan bagi kelas 155-165 dengan mengambil kira data 155 sehingga 164; mengira kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya; menggunakan paksi x untuk mewakili had atas dan paksi y untuk mewakili kekerapan terkumpul; menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan skala yang sesuai bagi kedua paksi x dan paksi y ; menggunakan pasangan koordinat x mewakili had atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul untuk menandakan semua titik; menyambung semua titik dengan menggunakan pembaris yang dibengkokkan bermula daripada asalan; dan menulis tajuk ogif yang berkaitan dengan label yang digunakan untuk paksi x dan paksi y di bahagian atas sebelah tengah graf. Secara keseluruhannya, Hamnah menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan saiz selang kelas apabila bilangan kelas telah ditetapkan dan

skala yang sesuai untuk digunakan bagi kedua paksi. Beliau menggunakan had atas sebagai sempadan atas.

Pentafsiran ogif

1. Bagi kedua jenis graf ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks, nampaknya Hamnah menunjukkan pandangan yang sama. Beliau boleh mendapatkan maklumat asas, kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga. Hamnah tidak boleh mengira min daripada graf ogif. Menurutny, min hanya boleh diperoleh daripada jadual kekerapan dan bukan daripada graf ogif. Nampaknya, beliau menunjukkan pandangan yang sama bagi mengira kuartil pertama berdasarkan graf ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks. Pada umumnya, beliau mengira kedudukan kuartil pertama dengan menggunakan rumus $(n + 1)/4$ di mana nilai n diperoleh daripada bilangan koordinat di atas paksi x . Beliau menggunakan kedudukan itu untuk mendapatkan nilai kuartil pertama berdasarkan koordinat di atas paksi x pada kedudukan tersebut. Bagi kedudukan kuartil pertama yang tidak berada tepat pada koordinat yang dilabel di atas paksi x , beliau menggunakan kaedah anggaran untuk mendapatkan nilai kuartil pertama. Beliau menunjukkan pandangan yang sama bagi mengira kuartil kedua berdasarkan graf ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks. Pada umumnya, beliau mengira kedudukan kuartil kedua dengan menggunakan rumus $(n + 1)/2$ di mana nilai n diperoleh daripada bilangan koordinat di atas paksi x . Beliau menggunakan kedudukan itu untuk mendapatkan nilai kuartil kedua berdasarkan koordinat di atas paksi x pada kedudukan tersebut. Bagi kedudukan kuartil kedua yang tidak berada tepat pada koordinat yang dilabel di atas paksi x , beliau menggunakan kaedah

anggaran untuk mendapatkan nilai kuartil kedua. Beliau menunjukkan pandangan yang sama bagi mendapatkan kuartil ketiga berdasarkan graf ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks. Pada umumnya, beliau mengira kedudukan kuartil ketiga dengan menggunakan rumus $[3(n + 1)]/4$ di mana nilai n diperoleh daripada bilangan koordinat di atas paksi x . Beliau menggunakan kedudukan itu untuk mendapatkan nilai kuartil ketiga berdasarkan koordinat di atas paksi x pada kedudukan tersebut. Bagi kedudukan kuartil ketiga yang tidak berada tepat pada koordinat yang dilabel di atas paksi x , beliau menggunakan kaedah anggaran untuk mendapatkan nilai kuartil ketiga.

Dapatan lain

1. Median dianggap oleh Hamnah sebagai purata. Beliau menyatakan median atau purata adalah bersamaan dengan ogif. Hamnah menggambarkan purata dengan “ketinggian” bagi bar yang paling tinggi di atas histogram. Beliau menggambarkan statistik, median, mod, kekerapan terkumpul, dan titik tengah sebagai benda yang digunakan untuk menghasilkan ogif. Beliau menggambarkan kekerapan sebagai himpunan nombor dalam sebuah jadual kekerapan dengan selang kelas, dan kekerapan terkumpul sebagai jumlah bagi semua kekerapan.

Analisis Merentasi Peserta Kajian

Analisis merentasi peserta kajian membabitkan penganalisan antara peserta kajian untuk mengenal pasti konsepsi yang dipunyai oleh pelajar kursus perakaunan tentang ogif dan cara mereka menyelesaikan masalah yang membabitkan ogif.

Gambaran mental. Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang dipunyai oleh peserta kajian digambarkan sama ada secara lisan atau grafik. Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang dinyatakan secara lisan mengandungi dua jenis, iaitu tanpa penakrifan dan dengan penakrifan. Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang dinyatakan secara lisan tanpa penakrifan didapati bertumpu kepada bentuk graf ogif. Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang dinyatakan secara lisan dengan penakrifan terbahagi kepada tiga jenis, iaitu bertumpu kepada bentuk graf ogif dan perkara yang dilakukan kepada benda asas yang digunakan untuk menghasilkan ogif; perkara yang dilakukan kepada benda asas yang digunakan untuk menghasilkan ogif; dan benda asas yang digunakan untuk menghasilkan ogif.

Peserta kajian yang mempunyai gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang dinyatakan secara lisan tanpa penakrifan menggunakan beberapa perkataan, ungkapan, dan ayat seperti “graf yang beralun, tidak statik, dan boleh berubah-ubah”; “tidak semestinya satu garis lurus, perubahan yang tidak rata dan kadang-kadang menurun, dan lengkungan yang mungkin meningkat, menurun sedikit, dan kemudian meningkat”; “satu graf yang menunjukkan banyak dan pengurangan, berkait dengan statistik dan kekerapan”; “ogif itu serata, bengkok sedikit, tidak lurus, dan tidak boleh disambung ke bawah”; “graf yang mempunyai lengkok”; “bukan garis lurus”; “graf yang boleh keluk pada bila-bila masa”; “bentuk graf ogif adalah fleksibel, iaitu boleh melengkuk pada bila-bila masa, tetapi bentuk graf lain adalah tetap, iaitu sama ada menaik sahaja atau pun menurun sahaja”; dan “memanjang dan bergerak ke tepi, bulat, dan melengkung” untuk memberi gambaran tentang ogif. Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang dinyatakan secara lisan tanpa penakrifan bertumpu

kepada bentuk ogif mengikut pandangan peserta kajian dan tidak membabitkan benda asas atau perkara yang dilakukan kepada benda asas untuk menghasilkan ogif.

Jadual 4.8

Gambaran mental bagi Ogif

Jenis Perwakilan	Kategori	Huraian	Catatan
Grafik	Pertama	Dengan penakrifan	Paling dominan
Lisan	Kedua	Tanpa penakrifan	

Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang dinyatakan secara lisan dengan penakrifan dan bertumpu kepada bentuk graf dan perkara yang dilakukan kepada benda asas untuk menghasilkan ogif adalah paling dominan bagi gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang dinyatakan secara lisan. Peserta kajian menggunakan beberapa perkataan, ungkapan, dan ayat seperti “ogif adalah satu bentuk graf yang bermula dengan asalan, mengandungi titik-titik yang disambung dengan tangan dan bukan garis lurus”; “ogif adalah satu bentuk graf yang dilukis secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris, dan mempunyai bentuk menaik seperti huruf *S*”; “garisan yang pada awalnya sama, tetapi kemudian boleh berubah mengikut nilai pada paksi *x* dan paksi *y*”; dan “graf yang mempunyai bentuk lekuk yang menaik dan menurun dengan paksi *x* mewakili sempadan atas dan paksi *y* mewakili kekerapan terkumpul” untuk memberi gambaran tentang ogif. Gambaran mental tentang ogif bagi kategori ini masih bertumpu kepada bentuk ogif tetapi dikaitkan dengan proses yang dilakukan kepada benda asas untuk menghasilkan ogif. Peserta kajian mempunyai pandangan bahawa sesuatu proses dilakukan kepada benda asas untuk menghasilkan ogif dan ogif itu tidak terbentuk secara sendiri.

Peserta kajian yang mempunyai gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang dinyatakan secara lisan dengan penakrifan dan bertumpu kepada perkara yang dilakukan kepada benda asas untuk menghasilkan ogif menggunakan beberapa perkataan, ungkapan, atau ayat seperti “graf kekerapan terkumpul”; dan “bentuk graf ogif tidak sama dengan bentuk graf lain, mempunyai kekerapan dan himpunan titik” untuk memberi gambaran tentang ogif. Selanjutnya, peserta kajian menyebut beberapa perkara seperti graf yang mempunyai paksi x , paksi y , titik tengah, dan sempadan atas apabila diminta untuk memberi gambaran mental tentang ogif. Seterusnya, beliau menyebut beberapa perkataan seperti statistik, mod, median, dan titik tengah. Menurutnya, perkara tersebut boleh diperoleh daripada graf ogif. Dalam hal ini, peserta kajian mempunyai gambaran bahawa terdapat proses yang dilakukan kepada benda asas untuk menghasilkan ogif apabila beliau menyatakan “graf yang dilukis secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris, dan mempunyai bentuk menaik seperti huruf S ” kemudian, menyebut tentang titik tengah dan sempadan atas.

Peserta kajian yang mempunyai gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang dinyatakan secara lisan dengan penakrifan dan bertumpu kepada benda asas yang digunakan untuk menghasilkan ogif menggunakan beberapa perkataan, ungkapan atau ayat seperti “ogif adalah satu bentuk graf yang menunjukkan sesuatu keadaan seperti bilangan jam pelajar belajar dan bilangan pelajar”; “ogif sangat berkait rapat dengan ekonomi atau sesuatu perkara yang berubah-ubah”; dan “ogif tidak boleh menjadi garis lurus dan mesti melengkung sebab lengkungannya adalah berdasarkan data yang mempunyai nombor yang menaik dan menurun” untuk memberi gambaran tentang ogif. Pandangan peserta kajian bertumpu kepada benda asas yang digunakan untuk menghasilkan ogif sebab beliau memberi contoh “bilangan jam belajar dan bilangan pelajar”, “data yang mempunyai nombor”, dan “ogif sangat berkait rapat

dengan ekonomi atau sesuatu perkara yang berubah-ubah” untuk memberi gambaran tentang ogif.

Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang digambarkan secara grafik yang dipunyai oleh peserta kajian membabitkan graf berbentuk lengkungan yang disambung secara bebas; poligon kekerapan; graf garis; graf berbentuk huruf *S* bermula daripada asalan, paksi *x* dilabel dengan “bilangan murid” dan paksi *y* dengan “bilangan lompatan”; graf berbentuk huruf *S* bermula daripada asalan, paksi mendatar dilabel dengan huruf *x*, dan paksi menegak dengan huruf *y*; graf berbentuk huruf *S* yang tergantung, iaitu titik pertamanya tidak bermula dengan asalan; graf berbentuk huruf *S*; dan graf berbentuk huruf *S* yang terbalik.

Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang digambarkan secara grafik membabitkan graf berbentuk lengkungan yang disambung secara bebas yang dipunyai oleh peserta kajian adalah berbeza sedikit sebab seorang peserta kajian membuat satu lakaran yang mengandungi satu lengkungan yang menaik dengan paksi *x* mewakili “bilangan jam murid belajar” dan paksi *y* mewakili “bilangan murid”, manakala seorang peserta kajian lagi cuma melakar graf yang bentuknya serupa tetapi beliau melabel paksi *x* dengan huruf *x* dan paksi *y* dengan huruf *y*.

Seterusnya, gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang digambarkan secara grafik membabitkan poligon kekerapan adalah paling dominan bagi gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang digambarkan secara grafik. Pada peringkat permulaan, tiga orang peserta kajian membentuk histogram kemudian, mereka melakar poligon kekerapan berdasarkan histogram tersebut. Seorang peserta kajian melabel paksi *x* dengan huruf *x* dan paksi *y* dengan huruf *y*, manakala dua orang lagi menyatakan paksi *x* mewakili “kursus” dan paksi *y* mewakili “bilangan murid”.

Peserta kajian yang mempunyai gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang digambarkan secara grafik membabitkan graf berbentuk graf garis cuma menanda beberapa titik dan menyambung titik tersebut dengan menggunakan pembaris untuk memberi gambaran tentang ogif.

Seorang peserta kajian mempunyai gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang digambarkan secara grafik membabitkan graf berbentuk huruf *S* bermula daripada asalan, paksi *x* dilabel dengan “bilangan murid” dan paksi *y* dengan “bilangan lompatan”. Gambaran mental ini menunjukkan peserta kajian menyedari bahawa ogif dibentuk apabila suatu proses dilakukan kepada suatu benda asas untuk menghasilkan bentuk huruf *S* bermula daripada asalan.

Selanjutnya, seorang peserta kajian mempunyai gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang digambarkan secara grafik membabitkan graf berbentuk huruf *S* bermula daripada asalan, paksi mendatar dilabel dengan huruf *x*, dan paksi menegak dengan huruf *y*.

Seterusnya, seorang peserta kajian mempunyai gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang digambarkan secara grafik membabitkan graf berbentuk huruf *S* yang tergantung, iaitu titik pertamanya tidak bermula dengan asalan. Peserta kajian ini hanya bertumpu kepada bentuk ogif, tetapi tidak kepada benda asas yang menghasilkan ogif.

Peserta kajian yang mempunyai gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang digambarkan secara grafik membabitkan graf berbentuk huruf *S* melakar satu graf yang mengandungi lengkungan yang disambung secara bebas berbentuk huruf *S* bermula dengan satu titik di atas paksi *x* dengan melabel paksi *x* dengan perkataan “bilangan hari tidak hadir” dan paksi *y* dengan “bilangan pekerja” dan huruf *F*. Gambaran mental ini menunjukkan peserta kajian menyedari bahawa suatu benda

asas digunakan untuk menghasilkan bentuk huruf S tetapi tidak berapa pasti tentang perkara yang dilakukan kepada benda asas untuk menghasilkan ogif.

Pengkaji berpendapat gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang dilakar secara grafik dan mempunyai bentuk huruf S adalah bertindih sebab beberapa orang peserta kajian mempunyai gambaran mental tentang ogif dalam bentuk ini tetapi berbeza sedikit bagi beberapa ciri seperti yang telah dihuraikan.

Dua orang peserta kajian mempunyai gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang digambarkan secara grafik membabitkan graf berbentuk huruf S yang terbalik. Mereka melakar graf berbentuk huruf S yang terbalik dengan paksi mendatar dilabel dengan huruf x dan paksi menegak dengan huruf y , dan menyatakan ogif boleh mempunyai bentuk itu sebab kekerapan terkumpul boleh disusun secara menurun.

Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk jadual yang dipunyai oleh peserta kajian ini membabitkan pembentukan data dalam bentuk jadual kekerapan dengan selang kelas, pembentukan data dalam bentuk jadual kekerapan terkumpul, dan pembentukan data dalam bentuk jadual kekerapan tanpa selang kelas.

Peserta kajian yang mempunyai gambaran mental tentang ogif dalam bentuk jadual yang membabitkan pembentukan data dalam bentuk jadual kekerapan dengan selang kelas membentuk jadual kekerapan dengan selang kelas yang mengandungi beberapa nombor. Seorang peserta kajian membentuk jadual kekerapan dengan selang kelas yang mengandungi tiga lajur, iaitu lajur pertama yang mengandungi himpunan nombor dalam bentuk selang kelas, lajur kedua mengandungi himpunan nombor untuk kekerapan, dan lajur ketiga untuk kekerapan terkumpul. Gambaran mental tentang ogif begini menunjukkan bahawa peserta kajian memberi tumpuan kepada benda asas yang digunakan untuk menghasilkan ogif dalam bentuk data terkumpul. Peserta kajian

berpendapat data dalam bentuk tanpa selang kelas boleh diubah suai kepada bentuk selang kelas untuk menghasilkan bentuk graf ogif yang lebih baik.

Peserta kajian yang mempunyai gambaran mental tentang ogif dalam bentuk jadual kekerapan terkumpul membentuk jadual kekerapan terkumpul yang mengandungi tiga lajur, iaitu “bilangan murid”, “bilangan lompatan”, kekerapan terkumpul, dan satu lajur yang tidak mengandungi perkataan. Beliau menulis huruf x di atas lajur yang mengandungi perkataan “bilangan murid”, huruf y dan f di atas lajur yang mengandungi perkataan “bilangan lompatan”, huruf F di atas lajur yang mengandungi perkataan kekerapan terkumpul, dan menulis beberapa nombor di dalam lajur yang mengandungi “bilangan lompatan”. Gambaran mental tentang ogif begini menunjukkan bahawa peserta kajian memberi tumpuan kepada benda asas yang digunakan untuk menghasilkan ogif dalam bentuk data terkumpul. Beliau memberi tumpuan kepada proses yang dilakukan kepada kekerapan untuk menghasilkan kekerapan terkumpul yang digunakan untuk menghasilkan bentuk ogif.

Lima orang peserta kajian mempunyai gambaran mental tentang ogif dalam bentuk jadual yang membabitkan pembentukan data dalam bentuk jadual kekerapan tanpa selang kelas. Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk jadual kekerapan tanpa selang kelas adalah paling dominan jika dibandingkan dengan gambaran mental tentang ogif dalam bentuk jadual yang lain. Seorang daripada peserta kajian itu membentuk satu jadual yang mengandungi empat lajur. Beliau melabel lajur pertama dengan perkataan populasi dan lajur seterusnya dengan huruf M, C, dan I. Setiap lajur ditulis dengan beberapa nombor. Jadual ini kelihatan seperti jadual kekerapan yang mengandungi perkara berkenaan penduduk mengikut kaum dan bilangan mereka. Kemungkinan dalam hal ini, huruf M mewakili kaum Melayu, huruf C mewakili kaum Cina, dan huruf I mewakili kaum India. Dua orang daripada peserta kajian itu

membentuk jadual kekerapan tanpa selang kelas yang mengandungi nombor. Seorang peserta kajian membentuk jadual kekerapan yang mengandungi empat lajur yang dilabel dengan perkataan “bilangan tempahan”, “bilangan murid”, sempadan atas, dan sempadan bawah. Lajur yang dibentuknya tidak mengandungi himpunan nombor. Seorang peserta kajian lagi membentuk jadual kekerapan tanpa selang kelas yang mengandungi dua lajur ditulis dengan perkataan “bilangan murid yang makan pada suatu hari” dan kekerapan terkumpul. Gambaran mental tentang ogif begini menunjukkan bahawa peserta kajian memberi tumpuan kepada benda asas yang digunakan untuk menghasilkan ogif dalam bentuk data terkumpul.

Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk rajah yang dipunyai oleh peserta kajian ini membabitkan penggunaan histogram dan carta pai. Dua orang peserta kajian menggunakan histogram sebagai rajah yang berbeza dengan ogif apabila memberi gambaran mental tentang ogif. Seorang peserta kajian memberi gambaran mental tentang ogif dalam bentuk rajah dengan menggunakan histogram. Beliau menganggap histogram sebagai ogif. Seorang peserta kajian mempunyai gambaran mental tentang ogif dalam bentuk rajah yang membabitkan carta pai. Beliau menyatakan carta pai adalah berkait dengan ogif sebab carta pai boleh memberi maklumat yang sama dengan ogif tetapi dalam bentuk peratus.

Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk nombor yang dipunyai oleh peserta kajian ini membabitkan pembentukan data dalam bentuk himpunan nombor. Seorang peserta kajian sahaja mempunyai gambaran mental tentang ogif dalam bentuk nombor. Beliau menulis beberapa nombor dan menyatakan nombor tersebut adalah data tentang sesuatu perkara yang digunakan untuk menghasilkan ogif.

Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk rumus yang dipunyai oleh peserta kajian ini membabitkan penggunaan rumus titik tengah, kuartil pertama, kuartil kedua,

dan kuartil ketiga. Peserta kajian cuma menyatakan titik tengah, kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga boleh diperoleh daripada ogif, tetapi tidak menunjukkan cara untuk mengiranya.

Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk kegunaan yang dipunyai oleh peserta kajian ini membabitkan penggunaan bidang statistik dan kehidupan seharian. Tiga orang peserta kajian mempunyai gambaran mental tentang ogif dalam bentuk kegunaan yang membabitkan penggunaan bidang statistik. Seorang peserta kajian memberi gambaran mental tentang ogif dalam bentuk kegunaan dengan memberi penjelasan tentang statistik, kekerapan terkumpul, titik tengah, sempadan bawah, dan sempadan atas. Beliau menggambarkan statistik sebagai perkataan yang berkaitan dengan ogif sebab statistik mengandungi kekerapan bagi sesuatu perkara dalam suatu populasi. Beliau menggambarkan statistik dengan dua cara. Pertama, beliau menganggap himpunan titik di atas graf ogif menggambarkan statistik tentang sesuatu perkara. Cara yang kedua pula, beliau menggunakan himpunan titik di atas poligon kekerapan sebab beliau menganggap satu graf terhasil apabila titik pada bucu sebelah atas histogram disambungkan. Menurutnya, himpunan titik tersebut menggambarkan statistik. Seorang peserta kajian menyatakan kekerapan terkumpul, titik tengah, sempadan atas, dan sempadan bawah dapat diperoleh daripada data untuk menghasilkan ogif. Walau bagaimana pun, beliau tidak menyatakan secara spesifik perkara yang digunakan untuk mewakili paksi x dan paksi y di atas graf ogif. Seterusnya, beliau memberi gambaran mental tentang perkataan “kekerapan” dengan menggunakan jadual yang mengandungi “bilangan orang yang pergi ke kafe dalam masa tiga hari”. Beliau mentakrif angka yang paling besar bagi “bilangan orang yang pergi ke kafe” sebagai kekerapan yang paling tinggi. Walau bagaimana pun, beliau tidak menunjukkan cara untuk mengira kekerapan terkumpul.

Seorang peserta kajian menyebut beberapa perkara seperti min, mod, median, titik tengah, kuartil dan skiu. Beliau menyatakan semua perkara tersebut boleh diperoleh daripada graf ogif, tetapi penjelasan yang diberikannya adalah berkaitan dengan definisi dan rumus. Dalam tindakannya, beliau melakarkan graf ogif yang skiu ke kanan dan ke kiri untuk menunjukkan kedudukan median.

Selanjutnya, seorang peserta kajian menjelaskan bahawa dua perkara boleh diperoleh daripada ogif, iaitu mod dan median. Dalam tindakannya, mod digambarkannya dengan membentuk segiempat yang melekat dibawah lengkungan ogif di atas paksi x , dengan nilai tertinggi yang berada di tengah sebelah atas segiempat tersebut diambil kira sebagai mod. Beliau menyatakan median adalah titik tengah ogif, tetapi beliau tidak berapa pasti cara untuk mendapatkannya.

Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk kegunaan membabitkan kehidupan seharian adalah paling dominan sebab empat orang peserta kajian mempunyai gambaran mental tentang ogif dalam bentuk kegunaan yang membabitkan penggunaan ogif dalam kehidupan seharian. Seorang daripada mereka memberi beberapa contoh data yang melibatkan kegunaan seharian seperti “bilangan murid” dan “bilangan permainan” serta “bilangan murid” dan “bilangan lompatan”.

Seorang peserta kajian menyebut beberapa perkara yang berkaitan dengan kehidupan seharian, ekonomi dan sosial negara apabila diminta untuk memberi gambaran mentalnya tentang perkara yang berkaitan dengan ogif. Perkara tersebut adalah berkait dengan kehidupan seharian seperti keputusan peperiksaan pelajar di kolej, keadaan ekonomi, kelahiran, pengangguran, masalah sosial, kemasukan buruh asing, dan kesihatan. Beliau menjelaskan bahawa “ekonomi berkaitan dengan ogif sebab keadaannya yang tidak tetap”. Seterusnya, beliau memberi contoh keadaan pasaran mata wang; jualan kereta nasional; dan import dan eksport bahan mentah

negara sebab beliau mengaitkan perkara tersebut dengan keadaan ekonomi negara. Beliau menyatakan “apabila keadaan ekonomi negara baik, maka akan berlaku peningkatan kepada pasaran mata wang, jualan kereta nasional, dan import dan eksport bahan mentah, manakala apabila ekonomi negara merosot pula, maka akan berlaku pengurangan permintaan ke atas perkara berkenaan”. Beliau menjelaskan bahawa “perubahan keadaan ekonomi yang meningkat dan menurun boleh digambarkan dengan menggunakan graf yang serupa bentuknya dengan ogif”.

Selanjutnya, seorang peserta kajian menggunakan contoh mencari kumpulan yang mendapat markah tertinggi secara keseluruhan dalam suatu kuiz. Menurutnya, kuiz berkaitan dengan ogif sebab markah kuiz boleh digunakan untuk membentuk ogif. Beliau menyebut tentang saham apabila diminta memberi gambaran mental tentang benda yang berkaitan dengan ogif. Beliau menjelaskan bahawa graf seperti ogif boleh dibentuk berdasarkan “harga saham”.

Seterusnya, seorang peserta kajian menyatakan pengeluaran dua jenis kereta nasional yang berubah-ubah mengikut kehendak pasaran dan buku perakaunan yang mempunyai beberapa jenis pencetak untuk menggambarkan perkara atau benda yang berkaitan dengan ogif. Beliau menggambarkan “jenis pencetak” sebagai perkara yang digunakan untuk paksi x dan “bilangan buku” untuk paksi y di atas graf ogif.

Pada pendapat pengkaji, gambaran mental tentang ogif dalam bentuk kegunaan yang dipunyai oleh peserta kajian ini membabitkan penggunaan bidang statistik dan kehidupan seharian. Gambaran mental mereka dalam bentuk kegunaan bertumpu kepada suatu keadaan yang berubah-ubah dikaitkan dengan bentuk graf ogif.

Pengkaji telah membuat penganalisan antara peserta kajian untuk mengenal pasti gambaran mental yang dipunyai oleh mereka tentang ogif. Gambaran mental tentang ogif yang paling dominan dan yang bertindih telah dikenal pasti. Dalam bahagian yang

seterusnya, pengkaji akan membuat penganalisan antara peserta kajian untuk mengenal pasti perwakilan data yang digunakan oleh peserta kajian.

Perwakilan ogif. Peserta kajian didapati menggunakan dua jenis perwakilan bagi ogif, iaitu perwakilan menggunakan graf dan jadual. Perwakilan ogif yang membabitkan penggunaan graf mengandungi empat kategori dan dirumuskan seperti dalam Jadual 4.9.

Berdasarkan jadual tersebut, perwakilan ogif yang membabitkan penggunaan graf kategori yang pertama membabitkan graf berbentuk lengkungan, paksi x dilabel dengan “semester”, dan paksi y dengan “bilangan murid yang mengambil statistik”.

Jadual 4.9

Perwakilan bagi Ogif

Jenis Perwakilan	Kategori	Huraian	Catatan
Graf	Pertama	Graf berbentuk lengkungan.	
	Kedua	Graf berbentuk huruf S	Paling dominan
	Ketiga	Graf berbentuk seperti loceng.	
Jadual	Pertama	Jadual kekerapan tanpa selang kelas.	
	Kedua	Jadual kekerapan dengan selang kelas.	

Seorang peserta kajian menggunakan perwakilan ogif yang membabitkan penggunaan graf kategori yang pertama ini. Peserta kajian menggunakan satu graf yang mengandungi paksi menegak mewakili “bilangan pelajar yang mengambil mata pelajaran statistik” dan paksi mendatar mewakili “semester”. Seterusnya, beliau melakar satu lengkungan mengandungi tiga titik yang disambung secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris. Menurutnya, graf ogif menunjukkan data atau

maklumat yang diperolehi daripada kajian yang dibuat. Tambahnya, titik di atas graf ogif adalah berdasarkan kekerapan yang diperolehi daripada data. Peserta kajian hanya memberi tumpuan kepada benda asas yang menghasilkan ogif tetapi tidak kepada bentuk graf ogif apabila memberi perwakilan ogif.

Perwakilan ogif yang membabitkan penggunaan graf kategori kedua mengandungi graf berbentuk huruf *S*, di mana lengkungan graf bermula daripada asalan, paksi *x* dilabel dengan huruf *x*, dan paksi *y* dengan huruf *y*. Perwakilan ogif yang membabitkan penggunaan graf kategori kedua ini adalah paling dominan berbanding dengan perwakilan ogif yang membabitkan penggunaan graf kategori lain sebab lima orang peserta kajian menggunakan perwakilan ogif kategori ini. Peserta kajian menggunakan graf berbentuk huruf *S* bermula daripada asalan untuk mewakili ogif. Mereka melakarkan paksi *x* dan paksi *y*. Peserta kajian menyatakan paksi *x* mewakili sempadan atas dan paksi *y* mewakili kekerapan terkumpul.

Selanjutnya, terdapat perwakilan ogif yang membabitkan penggunaan graf melibatkan graf berbentuk huruf *S* di mana lengkungan graf bermula daripada asalan dan paksi *x* mewakili titik tengah. Seorang peserta kajian menggunakan perwakilan ogif yang membabitkan penggunaan graf kategori ketiga ini. Peserta kajian mewakili ogif dengan melakarkan satu graf berbentuk huruf *S* yang bermula daripada asalan. Menurutnya, paksi *x* di atas graf ogif mewakili titik tengah. Beliau mengira titik tengah dengan “menambahkan had atas dengan had bawah, kemudian dibahagi dengan dua”. Seterusnya, beliau membentuk satu jadual dengan selang kelas untuk menunjukkan cara pengiraan titik tengah. Tambahnya, beliau mengenali sesuatu graf adalah perwakilan ogif sekiranya soalan yang diberi memintanya melukis graf ogif.

Terdapat perwakilan ogif yang membabitkan penggunaan graf berbentuk huruf S yang terbalik. Seorang peserta kajian menggunakan perwakilan ogif yang membabitkan penggunaan graf kategori keempat ini. Beliau melakar graf berbentuk huruf S yang terbalik dengan paksi x dan paksi y tidak mempunyai label dan menyatakan graf itu boleh mewakili ogif. Peserta kajian menyatakan ogif boleh berbentuk huruf S yang terbalik sebab kekerapan terkumpul boleh disusun secara menurun.

Seorang peserta kajian menggunakan perwakilan ogif yang membabitkan penggunaan graf berbentuk seperti loceng. Peserta kajian hanya melakar graf berbentuk seperti loceng dengan paksi x dan paksi y tidak mempunyai label dan menyatakan bahawa graf itu boleh mewakili ogif.

Perwakilan ogif yang membabitkan penggunaan jadual mengandungi dua kategori. Perwakilan ogif yang membabitkan penggunaan jadual kategori pertama melibatkan jadual kekerapan tanpa selang kelas. Seorang peserta kajian menggunakan perwakilan ogif yang membabitkan penggunaan jadual kategori pertama. Beliau membentuk satu jadual yang mengandungi empat lajur. Beliau melabelkan lajur pertama dengan huruf x , lajur kedua dengan huruf f , dan lajur ketiga dengan huruf F . Kemungkinan dalam hal ini, beliau menganggap huruf f sebagai kekerapan dan huruf F sebagai kekerapan terkumpul. Beliau menulis beberapa nombor di dalam lajur pertama dan kedua. Seterusnya, beliau menunjukkan cara untuk mengira sesuatu kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya. Peserta kajian tidak menunjukkan cara untuk memperoleh sempadan atas daripada jadual kekerapan tanpa selang kelas.

Perwakilan ogif yang membabitkan penggunaan jadual kategori kedua melibatkan jadual kekerapan dengan selang kelas. Dua orang peserta kajian

menggunakan perwakilan ogif yang membabitkan penggunaan jadual kategori kedua. Peserta kajian membentuk jadual kekerapan dengan selang kelas yang mengandungi selang kelas yang mana had atasnya diulangi sebagai had bawah selang kelas berikutnya. Mereka menggunakan nilai had atas sebagai sempadan atas. Mereka menyatakan jadual tersebut boleh mewakili ogif sebab data dalam jadual tersebut boleh menentukan bentuk ogif.

Seorang peserta kajian menggunakan perwakilan tidak berbentuk ogif yang terdiri daripada carta pai, carta bar, dan garis lurus. Tiga orang peserta kajian menggunakan histogram dan poligon kekerapan sebagai perwakilan tidak berbentuk ogif.

Selanjutnya, seorang peserta kajian memberi perwakilan tidak berbentuk ogif yang terdiri daripada poligon kekerapan, garis lurus, histogram, carta bar, selinder, kon, dan carta pai. Seorang peserta kajian memberi perwakilan tidak berbentuk ogif yang terdiri daripada histogram, graf taburan normal, graf taburan normal yang skiu ke kiri, graf taburan normal yang skiu ke kanan, dan bulatan. Seorang peserta kajian memberi perwakilan tidak berbentuk ogif yang terdiri daripada carta pai, graf carta lagu, poligon kekerapan dan histogram. Kebanyakan peserta kajian menggunakan contoh graf atau rajah yang dipelajari oleh mereka dalam statistik sebagai perwakilan tidak berbentuk ogif kecuali seorang peserta kajian sahaja menggunakan contoh di luar bidang statistik.

Peserta kajian diberi empat keping kad, iaitu Kad A (mengandungi rajah histogram), Kad B (mengandungi graf poligon kekerapan), Kad C (mengandungi graf ogif), dan Kad D (mengandungi graf yang berbentuk huruf S tetapi tidak bermula daripada asalan) dan mereka diminta menyatakan sama ada graf atau rajah dalam kad tersebut boleh menjadi perwakilan ogif atau pun tidak. Seorang peserta kajian sahaja

menyatakan graf dalam Kad B merupakan perwakilan ogif. Dua orang peserta kajian menyatakan graf dalam Kad C merupakan perwakilan ogif. Empat orang peserta kajian menyatakan graf dalam Kad C dan Kad D merupakan perwakilan ogif. Dalam hal ini, peserta kajian yang menyatakan graf dalam Kad C dan Kad D merupakan perwakilan ogif hanya bertumpu kepada bentuk ogif tetapi tidak bertumpu kepada proses yang dilakukan kepada benda asas untuk menghasilkan ogif.

Terdapat empat kaedah digunakan oleh peserta kajian untuk menentukan sama ada perwakilan sendiri atau perwakilan yang diberi adalah perwakilan ogif atau pun tidak. Kaedah pertama yang digunakan oleh peserta kajian adalah idea tentang graf garis. Peserta kajian menyatakan bahawa suatu perwakilan ogif adalah menyerupai graf garis, iaitu titik disambung dengan menggunakan pembaris dengan koordinat pada paksi y menggunakan kekerapan terkumpul dan koordinat pada paksi x menggunakan sempadan bawah. Seorang peserta kajian menggunakan kaedah pertama ini untuk menentukan sama ada sesuatu rajah atau graf itu adalah perwakilan ogif atau pun tidak. Kaedah kedua membabitkan tiga cara untuk mengenali suatu perwakilan ogif. Pertama, perwakilan ogif adalah graf yang mempunyai lengkungan berbentuk huruf S yang bermula daripada asalan dan tidak tertutup, iaitu titik akhir di atas lengkungan itu tidak menyentuh paksi x . Kedua, paksi x mewakili sempadan atas dan paksi y mewakili kekerapan terkumpul. Ketiga, cara menentukan mod, iaitu mod boleh ditentukan berdasarkan suatu titik di atas graf ogif. Seorang peserta kajian menggunakan kaedah kedua ini untuk menentukan sama ada sesuatu rajah atau graf itu adalah perwakilan ogif atau pun tidak.

Kaedah ketiga membabitkan tiga cara untuk mengenali suatu perwakilan ogif. Pertama, perwakilan ogif adalah graf yang mempunyai lengkungan berbentuk huruf S yang bermula daripada asalan dan tidak tertutup, iaitu titik akhir di atas lengkungan itu

tidak menyentuh paksi x . Kedua, paksi x mewakili sempadan atas. Ketiga, paksi y mewakili kekerapan terkumpul. Dua orang peserta kajian menggunakan kaedah ketiga ini untuk menentukan sama ada sesuatu rajah atau graf itu adalah perwakilan ogif atau pun tidak.

Kaedah keempat membabitkan tiga cara untuk mengenali suatu perwakilan ogif. Pertama, perwakilan ogif adalah graf yang mempunyai lengkungan yang disambung secara bebas. Kedua, paksi x mewakili sempadan atas. Ketiga, paksi y mewakili kekerapan terkumpul. Tiga orang peserta kajian menggunakan kaedah keempat ini untuk menentukan sama ada sesuatu rajah atau graf itu adalah perwakilan ogif atau pun tidak. Terdapat sedikit perbezaan bagi pandangan mereka sebab seorang peserta kajian menyatakan selang kelas digunakan untuk melabel paksi x , manakala seorang peserta kajian yang lain pula menyatakan had atas digunakan untuk melabel paksi x . Walau bagaimana pun, perbezaan ini tidak ketara.

Pengkaji telah membuat penganalisan antara peserta kajian untuk mengenal pasti perwakilan ogif dan perwakilan tidak berbentuk ogif yang diberi oleh mereka. Selanjutnya, penganalisan antara peserta kajian untuk menentukan sama ada graf atau rajah yang pengkaji tunjukkan adalah suatu perwakilan ogif atau pun tidak. Seterusnya, penganalisan antara peserta kajian tentang cara yang digunakan oleh mereka untuk mengenal pasti suatu perwakilan ogif atau tidak. Perwakilan ogif yang paling dominan telah dikenal pasti. Dalam bahagian yang seterusnya, pengkaji akan membuat penganalisan antara peserta kajian untuk mengenal pasti makna ogif yang dipunyai oleh mereka

Jadual 4.10

Benda Asas untuk menghasilkan Ogif

Benda Asas	Kategori	Huraian	Catatan
Data terkumpul	Pertama	dalam bentuk jadual kekerapan dengan selang kelas.	Paling dominan
	Kedua	dalam bentuk jadual kekerapan tanpa selang kelas.	
Data tak terkumpul	Pertama	Jadual kekerapan tanpa selang kelas.	
	Kedua	Jadual kekerapan dengan selang kelas.	

Makna ogif. Dalam memberi makna tentang ogif, peserta kajian menyatakan benda asas untuk menghasilkan ogif, proses yang dilakukan kepada benda asas tersebut untuk menghasilkan ogif, dan produk yang dihasilkan selepas semua proses dilaksanakan.

Benda asas untuk menghasilkan ogif yang dinyatakan oleh peserta kajian dirumuskan seperti dalam Jadual 4.10. Berdasarkan jadual itu, terdapat empat jenis benda asas untuk menghasilkan ogif, iaitu data terkumpul dalam bentuk jadual kekerapan dengan selang kelas; data terkumpul dalam bentuk jadual kekerapan tanpa selang kelas; data tak terkumpul dalam bentuk himpunan perkataan; dan data tak terkumpul dalam bentuk himpunan nombor.

Benda asas untuk menghasilkan ogif dalam bentuk data terkumpul yang membabitkan jadual kekerapan dengan selang kelas adalah paling dominan sebab dinyatakan oleh lima orang peserta kajian. Peserta kajian menggunakan satu jadual yang mengandungi tiga lajur yang dilabelkan dengan perkataan umur, kekerapan, dan huruf F. Lajur “umur” ditulis dengan himpunan nombor dalam bentuk selang kelas,

manakala untuk lajur kekerapan pula, beliau menggunakan himpunan nombor dan huruf F.

Jadual 4.11

Proses yang dilakukan untuk menghasilkan ogif

Huraian	Catatan
Menanda titik menggunakan had dan kekerapan	Paling dominan
Menanda titik menggunakan titik tengah dan kekerapan	
Menanda titik menggunakan satu perkara yang mewakili paksi x dan kekerapan	

Benda asas untuk menghasilkan ogif dalam bentuk data terkumpul yang membabitkan jadual kekerapan tanpa selang kelas dinyatakan oleh empat orang peserta kajian. Peserta kajian menjelaskan bahawa jadual kekerapan tanpa selang kelas mengandungi dua perkara yang digunakan untuk mewakili paksi x dan paksi y seperti “bilangan orang yang bermain” dan “jenis permainan”.

Seorang peserta kajian menyatakan benda asas untuk menghasilkan ogif dalam bentuk data tak terkumpul yang membabitkan himpunan perkataan. Beliau memberi penjelasan tentang data tak terkumpul dengan membentuk satu gambar rajah segi empat yang mengandungi himpunan perkataan. Beliau menggunakan idea tentang gundalan untuk menerangkan cara untuk mengira kekerapan daripada data tak terkumpul. Beliau menganggap data tak terkumpul berbeza dengan data terkumpul berdasarkan cara penampilannya, tetapi menunjukkan maklumat yang sama, iaitu kekerapan.

Selanjutnya, seorang peserta kajian menyatakan benda asas untuk menghasilkan ogif dalam bentuk data tak terkumpul yang membabitkan himpunan nombor. Beliau memberi contoh bilangan penduduk Malaysia mengikut kaum, jantina, dan agama dengan menulis beberapa himpunan nombor bagi setiap perkara yang dinyatakan.

Proses yang dilakukan ke atas benda asas untuk menghasilkan ogif yang dinyatakan oleh peserta kajian membabitkan tiga kategori. Proses yang dilakukan ke atas benda asas untuk menghasilkan ogif bagi kategori pertama membabitkan proses pertamanya adalah pengiraan kekerapan terkumpul dan had bawah. Peserta kajian menyatakan kekerapan terkumpul dikira dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya. Seterusnya, beliau menjelaskan bahawa kekerapan terkumpul tersebut digunakan untuk mewakili dan melabel paksi y . Beliau menyatakan sempadan bawah yang diperoleh daripada selang kelas dalam jadual digunakan untuk mewakili paksi x di atas graf ogif. Walau bagaimana pun, beliau menggunakan had bawah bagi selang kelas sebagai sempadan bawah untuk mewakili paksi x tetapi melabel paksi itu dengan perkataan “sempadan bawah”. Peserta kajian menyatakan bahawa proses yang seterusnya adalah menanda titik menggunakan pasangan koordinat x mewakili had bawah dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul, dan menyambungkan titik dengan menggunakan pembaris. Seorang peserta kajian menggunakan kategori pertama ini untuk menyatakan proses yang dilakukan ke atas benda asas untuk menghasilkan ogif.

Selanjutnya, proses yang dilakukan ke atas benda asas untuk menghasilkan ogif yang dinyatakan oleh peserta membabitkan proses pertamanya adalah pengiraan kekerapan terkumpul dan sempadan atas. Peserta kajian menjelaskan bahawa huruf f digunakan untuk mewakili kekerapan dan huruf F untuk kekerapan terkumpul. Beliau

menggunakan jadual kekerapan dengan selang kelas untuk menunjukkan cara bagi mendapatkan kekerapan terkumpul, iaitu dengan menambahkan sesuatu kekerapan dengan kekerapan sebelumnya. Beliau mengambil kira had atas selang kelasnya sebagai sempadan atas untuk kelas berkenaan. Peserta kajian menyatakan bahawa proses yang seterusnya adalah menentukan skala dengan menggunakan kaedah anggaran; menanda titik dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili sempadan atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul; dan menyambungkan titik secara bebas. Dua orang peserta kajian menggunakan kategori kedua ini untuk menyatakan proses yang dilakukan ke atas benda asas untuk menghasilkan ogif.

Jadual 4.12

Produk yang dihasilkan selepas proses yang dilakukan ke atas benda asas untuk menghasilkan ogif

Huraian	Bilangan peserta kajian
Graf berbentuk seperti huruf S	Paling dominan
Graf berbentuk seperti loceng.	

Proses yang dilakukan ke atas benda asas untuk menghasilkan ogif yang dinyatakan oleh peserta kajian bagi kategori kedua membabitkan proses pertamanya adalah pengiraan kekerapan terkumpul dan titik tengah. Peserta kajian mengira sesuatu kekerapan terkumpul dengan menambah titik tengah dengan titik tengah sebelumnya. Beliau menyatakan bahawa titik tengah dikira dengan menambah had bawah dengan had atas kelasnya, kemudian dibahagi dengan dua. Peserta kajian menyatakan bahawa proses yang seterusnya adalah menentukan paksi x dan y ; menanda titik menggunakan pasangan koordinat x mewakili titik tengah dan koordinat y mewakili kekerapan

terkumpul; dan menyambungkan titik secara bebas. Dua orang peserta kajian menggunakan kategori ketiga untuk menyatakan proses yang dilakukan ke atas benda asas untuk menghasilkan ogif.

Proses yang dilakukan ke atas benda asas untuk menghasilkan ogif yang dinyatakan oleh peserta kajian bagi kategori ketiga membabitkan proses pertamanya adalah penentuan dua faktor untuk mewakili paksi x dan y . Proses yang seterusnya membabitkan menanda titik menggunakan pasangan koordinat x mewakili suatu perkara dan koordinat y mewakili kekerapan; dan menyambungkan titik secara bebas. Dua orang peserta kajian menggunakan kategori keempat untuk menyatakan proses yang dilakukan ke atas benda asas untuk menghasilkan ogif. Produk yang dihasilkan setelah semua proses dilakukan ke atas benda asas untuk menghasilkan ogif membabitkan lima kategori, iaitu lakaran graf berbentuk huruf S yang disambung secara bebas bermula daripada asalan; graf berbentuk huruf S yang disambung dengan pembaris; graf berbentuk huruf S ; graf berbentuk huruf S yang terbalik; dan graf berbentuk seperti loceng.

Seorang peserta kajian melakar graf berbentuk huruf S yang disambung dengan pembaris dan menghuraikan lakarannya itu sebagai “graf yang menunjukkan kekerapan kepada data yang telah didapati”.

Selanjutnya, lima orang peserta kajian melakar graf berbentuk huruf S yang disambung secara bebas bermula daripada asalan. Lakaran ini merupakan produk yang paling dominan. Terdapat sedikit perbezaan yang digunakan oleh peserta kajian untuk menghuraikan lakaran mereka. Seorang peserta kajian menghuraikan lakarannya sebagai “graf yang mempunyai bentuk menaik dan menurun”. Seorang peserta kajian menghuraikan lakarannya sebagai “graf kekerapan terkumpul”. Seorang peserta kajian menghuraikan lakarannya sebagai “satu bentuk graf seperti huruf S dan mengandungi

data”. Seorang peserta kajian menghuraikan lakarannya sebagai “graf tentang sesuatu perkara atau eksperimen yang dibuat untuk mengenal pasti masalah”. Seorang peserta kajian menghuraikan lakarannya sebagai “graf yang dibuat tentang jumlah maksima dengan jumlah yang lain”.

Seterusnya, seorang peserta kajian melakar tiga jenis graf, iaitu berbentuk huruf *S*, berbentuk huruf *S* terbalik, dan berbentuk seperti loceng. Beliau menghuraikan lakarannya sebagai “graf kekerapan terkumpul, berbentuk skiu sama ada ke kanan atau ke kiri”.

Pengkaji telah membuat penganalisan antara peserta kajian untuk mengenal pasti benda asas untuk menghasilkan ogif, proses yang dilakukan kepada benda asas tersebut untuk menghasilkan ogif, dan produk yang dihasilkan selepas semua proses dilaksanakan. Makna ogif yang paling dominan telah dikenal pasti. Dalam bahagian yang seterusnya, pengkaji akan membuat penganalisan antara peserta kajian untuk mengenal pasti cara yang digunakan oleh mereka untuk membina ogif.

Jadual 4.13

Pembinaan Ogif

Benda Asas	Kategori	Huraian	Catatan
Data terkumpul	Pertama	Langkah pertamanya mengira kekerapan terkumpul	
	Kedua	Langkah pertamanya mengira sempadan atas	
	Ketiga	Langkah pertamanya mengira titik tengah	
Data tak terkumpul	Pertama	Langkah pertamanya membentuk jadual kekerapan terkumpul	
	Kedua	Langkah pertamanya membentuk jadual kekerapan	Paling dominan

Pembinaan ogif. Cara membina ogif yang dipunyai oleh peserta kajian dirumus berdasarkan kepada cara yang digunakan oleh mereka untuk membina ogif berdasarkan data terkumpul dan data tak terkumpul.

Data terkumpul. Terdapat tiga kaedah pembinaan yang digunakan oleh peserta kajian untuk pembinaan ogif berdasarkan data terkumpul. Kaedah pertama merangkumi lapan langkah pembinaan, iaitu mengira kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya; mengira sempadan atas dengan menambah 0.5 kepada had atas barisnya; melukis dan melabel paksi x dengan menggunakan sempadan atas; melukis dan melabel paksi y dengan menggunakan kekerapan terkumpul; menggunakan kaedah anggaran bagi memilih skala untuk paksi x dan paksi y ; menandakan titik dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili sempadan atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul; menyambung titik dengan menggunakan pembaris; dan menulis tajuk di bahagian tengah sebelah atas graf. Seorang peserta kajian menggunakan kaedah pertama untuk membina ogif berdasarkan data terkumpul.

Selanjutnya, terdapat peserta kajian yang menggunakan 10 langkah pembinaan ogif, iaitu mengira kekerapan terkumpul secara menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya; menulis perkataan sempadan atas di bawah jadual yang diberi dan menulis semua had atas bagi setiap kelas mengikut susunan menurun; melukis paksi mendatar dan melabelnya dengan had atas; melukis paksi menegak untuk mewakili kekerapan terkumpul; menggunakan skala 1 cm bagi mewakili 10 unit di atas paksi x dan 1 cm untuk mewakili 20 unit di atas paksi y ; menggunakan pasangan koordinat x mewakili had atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul untuk menandakan titik dengan menggunakan tanda pangkah kecil; menyambungkan semua titik secara bebas; dan menulis tajuk bagi graf ogif. Dua orang peserta kajian

menggunakan kaedah ini untuk membina ogif berdasarkan data terkumpul. Terdapat perbezaan dalam pengiraan kekerapan terkumpul bagi kelas pertama dan penggunaan skala yang dilaksanakan oleh seorang peserta kajian sebab beliau menggunakan had atas yang pertama untuk kekerapan terkumpul bagi kelas yang pertama dan kaedah anggaran untuk memilih skala bagi kedua paksi.

Dalam kaedah yang kedua pula, peserta kajian menggunakan enam langkah pembinaan, iaitu mengira sempadan atas dengan menggunakan rumus (had atas baris berkenaan + had bawah baris berikutnya) / 2; mengira kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan bagi kelas berkenaan dengan kekerapan bagi kelas sebelumnya; menggunakan paksi mendatar untuk mewakili sempadan atas dan paksi menegak untuk mewakili kekerapan terkumpul; menggunakan kaedah anggaran bagi memilih skala untuk paksi x dan paksi y ; menggunakan pasangan koordinat x mewakili sempadan atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul untuk menandakan titik dengan menggunakan tanda pangkah kecil; menyambung semua titik secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris. Dua orang peserta kajian menggunakan kaedah kedua untuk membina ogif berdasarkan data terkumpul, tetapi seorang daripadanya menulis tajuk untuk graf ogif. Kaedah pembinaan yang pertama dan kedua cuma berbeza tentang cara pengiraan sempadan atas dan menyambung titik.

Kaedah ketiga merangkumi empat langkah pembinaan, iaitu mengira titik tengah dengan cara menambahkan had bawah dan had atas, kemudian dibahagi dengan dua; menggunakan kaedah anggaran bagi memilih skala untuk paksi x dan paksi y ; menggunakan pasangan koordinat x mewakili titik tengah dan koordinat y mewakili kekerapan untuk menandakan titik; dan menyambung semua titik secara bebas. Dua orang peserta kajian menggunakan kaedah ketiga untuk membina ogif berdasarkan data terkumpul.

Data tak terkumpul. Terdapat dua kaedah pembinaan berdasarkan data tak terkumpul yang digunakan oleh peserta kajian, iaitu langkah pertamanya mengira kekerapan terkumpul dan langkah pertamanya mengira kekerapan. Dalam kaedah pertama terdapat beberapa cara yang berbeza digunakan. Terdapat peserta kajian menggunakan 11 langkah pembinaan, iaitu membentuk jadual kekerapan terkumpul dalam bentuk selang kelas; mengira saiz selang kelas dengan membahagikan bilangan data dengan bilangan kelas yang dikehendaki dalam soalan; mengira kekerapan bagi setiap kelas; mengira kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya; mengira sempadan atas dengan menambah 0.5 kepada had atas barisnya; melukis dan melabel paksi x untuk mewakili sempadan atas; melukis dan melabel paksi y untuk mewakili kekerapan terkumpul; menggunakan kaedah anggaran bagi memilih skala untuk paksi x dan paksi y ; menandakan titik dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili sempadan atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul; menyambungkan titik dengan menggunakan pembaris; dan menulis tajuk di bahagian tengah sebelah atas graf. Seorang peserta kajian menggunakan kaedah ini untuk membina ogif berdasarkan data tak terkumpul.

Kaedah kedua membabitkan langkah pertamanya mengira kekerapan. Terdapat lima cara yang berbeza dalam penggunaan kaedah ini. Cara pertama, peserta kajian menggunakan tujuh langkah yang berikut untuk menghasilkan ogif berdasarkan data tak terkumpul, iaitu membentuk jadual kekerapan menggunakan selang kelas 150-155, 156-160, dan seterusnya; membentuk lapang kelas dengan menggunakan kaedah anggaran; mengira kekerapan dan jumlah kekerapan; mengira sempadan atas dengan menggunakan rumus (had atas selang kelas berkenaan + had bawah selang kelas berikutnya)/2; mengira kekerapan terkumpul dengan menambahkan kekerapan dengan kekerapan dalam selang kelas sebelumnya; menggunakan koordinat x mewakili

sempadan atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul; menggunakan kaedah anggaran bagi memilih skala untuk paksi x dan paksi y ; menandakan titik dengan tanda pangkah kecil menggunakan pasangan koordinat x mewakili sempadan atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul; dan menyambungkan titik secara bebas bermula dengan asalan. Seorang peserta kajian menggunakan cara ini untuk membina ogif berdasarkan data tak terkumpul. Peserta kajian menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan selang kelas yang sesuai sebab pengkaji memberitahu beliau soalan meminta beliau membentuk tujuh kelas, tetapi beliau membentuk lapan kelas.

Seterusnya, peserta kajian menggunakan tujuh langkah pembinaan, iaitu membentuk jadual kekerapan mengandungi selang kelas. Langkah kedua adalah mengira saiz selang kelas dengan membahagikan jumlah kekerapan dengan bilangan kelas yang ditentukan dalam soalan. Beliau menggunakan selang kelas pertama dengan saiz selang kelas yang tidak sama dengan saiz selang kelas yang lain supaya data yang paling kecil boleh digunakan. Langkah seterusnya adalah mengira kekerapan bagi setiap kelas; mengira titik tengah dengan menambah had bawah dan had atas, kemudian dibahagi dengan dua; menggunakan kaedah anggaran bagi memilih skala untuk paksi x dan paksi y ; menggunakan pasangan koordinat x mewakili titik tengah dan koordinat y mewakili kekerapan untuk menandakan titik; dan menyambung semua titik secara bebas. Cara ini merupakan kaedah yang paling dominan untuk membina ogif berdasarkan data tak terkumpul sebab dua orang peserta kajian menggunakan kaedah ini.

Selanjutnya, peserta kajian menggunakan 11 langkah pembinaan, iaitu membentuk jadual kekerapan dengan dua lajur, iaitu “tinggi” yang diisi dengan nombor bagi “tinggi” secara menaik dalam susunan ke bawah dan lajur “bilangan pelajar” dengan kekerapan; membentuk jadual kekerapan terkumpul dengan kaedah

anggaran yang mengandungi selang kelas dengan empat kelas sahaja, iaitu 150-159, 160-169, 170-179, dan 180-189; membentuk jadual kekerapan terkumpul dengan selang kelas yang baru mengandungi tiga lajur, iaitu lajur yang dilabelkan dengan perkataan “tinggi”, huruf F , dan “sempadan atas” dengan kaedah kaedah anggaran; mengisi lajur kekerapan bagi setiap kelas dengan cara yang tidak konsisten, iaitu memasukkannya dalam mana-mana selang kelas tanpa ada kaedah tertentu terutamanya untuk tinggi 155cm, 160cm, 165cm, 170cm, 175cm, 180cm, dan 185cm; menulis kekerapan dalam lajur yang dilabel dengan huruf F ; mengisi lajur sempadan atas dengan had atas bagi kelasnya; melukis paksi mendatar serta melabelkannya dengan perkataan sempadan atas dan paksi menegak dengan kekerapan terkumpul, dan menulis nombor yang tertera dalam lajur sempadan atas di atas paksi x dengan menggunakan kaedah anggaran; menulis nombor yang tertera dalam lajur kekerapan terkumpul di atas paksi y tanpa menggunakan skala; menggunakan tanda pangkah kecil untuk menandakan semua titik di atas kertas graf dengan menggunakan pasangan koordinat x mewakili sempadan atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul; menyambungkan semua titik secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris; dan melabelkan paksi x dengan perkataan “bilangan pelajar” dan paksi y dengan “markah”. Seorang peserta kajian menggunakan kaedah ini untuk membina ogif berdasarkan data tak terkumpul. Peserta kajian menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan selang kelas yang sesuai sebab pengkaji memberitahunya soalan meminta beliau membentuk tujuh kelas, tetapi beliau membentuk empat kelas.

Malah, terdapat peserta kajian menggunakan lapan langkah pembinaan ogif, iaitu mengumpulkan data dalam bentuk selang kelas dengan menggunakan selang kelas 155-165, 165-175, 175-185, dan 185-195; menggunakan kaedah gundalan untuk mengira kekerapan bagi data tersebut; menggunakan paksi y mewakili kekerapan dan

paksi x mewakili had atas; melukis paksi x dan melabelkannya dengan perkataan “ cm ” dan paksi y serta melabelkan paksi itu dengan perkataan “bilangan pelajar”; menggunakan skala 2 cm bagi mewakili 50 unit di atas paksi x dan 2 cm bagi mewakili 5 unit di atas paksi y ; menggunakan pasangan koordinat x mewakili had atas dan koordinat y mewakili kekerapan; menggunakan tanda pangkah kecil untuk menandakan semua titik; melukis satu garis lurus dengan menggunakan pembaris bermula daripada asalan dan menyentuh satu titik di atas graf; dan menulis tajuk bagi graf ogif. Seorang peserta kajian menggunakan kaedah ini untuk membina ogif berdasarkan data tak terkumpul.

Seorang peserta kajian pula menggunakan 11 langkah pembinaan ogif, iaitu menyenaraikan semua data dalam susunan ke bawah dimulai dengan data yang paling kecil; mengira kekerapan bagi data berkenaan separuh jalan; membentuk jadual kekerapan dengan menggunakan selang kelas 155-165, 165-170, 170-175, dan seterusnya; mengira kekerapan bagi kelas 155-165 dengan mengambil kira data 155 sehingga 164; mengira kekerapan terkumpul dengan menambah kekerapan dengan kekerapan sebelumnya; menggunakan paksi x mewakili had atas dan paksi y untuk mewakili kekerapan terkumpul; menggunakan kaedah anggaran bagi memilih skala untuk paksi x dan paksi y ; menggunakan pasangan koordinat x mewakili had atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul untuk menandakan semua titik; menyambung semua titik dengan menggunakan pembaris yang dibengkokkan bermula daripada asalan; dan menulis tajuk ogif di bahagian atas sebelah tengah graf. Peserta kajian menggunakan kaedah anggaran untuk menentukan selang kelas yang sesuai digunakan dan bertumpu kepada bentuk ogif, tetapi tidak kepada proses yang dilakukan untuk menghasilkan ogif sebab beliau menganggap had atas sebagai sempadan atas. Beliau menggunakan paksi x untuk mewakili had atas.

Jadual 4.14

Pentafsiran Ogif

Jenis ogif	Maklumat yang diperolehi	Huraian
Ogif tanpa konteks	Maklumat asas	Ukuran kecenderungan memusat, perkara pada label paksi x
	Kuartil	Rumus kuartil pertama $(n+1)/4$ atau $n \times 1/4$ Rumus kuartil kedua $(n+1)/2$ atau $n \times 1/2$ Rumus kuartil ketiga $3(n + 1)/4$ atau $n \times 3/4$
Ogif dengan konteks	Maklumat asas	Ukuran kecenderungan memusat, perkara pada label paksi x
	Kuartil	Rumus kuartil pertama $(n+1)/4$ atau $n \times 1/4$ Rumus kuartil kedua $(n+1)/2$ atau $n \times 1/2$ Rumus kuartil ketiga $3(n + 1)/4$ atau $75/100$

Penganalisan antara peserta kajian untuk mengenal pasti cara yang digunakan oleh mereka untuk membina ogif berdasarkan data terkumpul dan data tak terkumpul telah dibincangkan. Kaedah yang paling dominan untuk membina ogif berdasarkan data terkumpul dan data tak terkumpul telah dikenal pasti. Dalam bahagian yang seterusnya, penganalisan antara peserta kajian untuk mengenal pasti maklumat yang boleh diperolehi oleh mereka dari ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks dan cara yang digunakan oleh mereka untuk mendapatkan maklumat tersebut daripada graf ogif tersebut dibincangkan.

Pentafsiran ogif. Dalam kajian ini, pentafsiran ogif dirumus berdasarkan maklumat yang boleh diperolehi oleh semua peserta kajian dari graf ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks.

Ogif tanpa konteks. Beberapa maklumat asas, kuartil pertama, kuartil kedua dan kuartil ketiga dikira oleh peserta kajian daripada graf ogif tanpa konteks.

Maklumat asas. Maklumat asas yang diperoleh oleh peserta kajian berdasarkan graf ogif tanpa konteks adalah kekerapan paling tinggi dan rendah, bilangan barang yang mempunyai harga tertentu, dan nilai tertinggi bagi kekerapan terkumpul. Maklumat asas membabitkan perkara yang diperoleh oleh peserta kajian dengan membaca beberapa titik di atas graf ogif tanpa konteks.

Harga bagi kekerapan paling tinggi dikira oleh seorang peserta kajian dengan menggunakan pembaris di atas paksi $y = 500$. Beliau membuat garisan mendatar sehingga menyentuh lengkungan, dan membuat garisan menegak ke bawah sehingga menyentuh $x = 70$. Peserta kajian menggunakan koordinat y yang paling tinggi dilabel di atas paksi y sebagai titik rujukan untuk mendapatkan kekerapan yang paling tinggi. Harga bagi kekerapan yang paling rendah diperoleh oleh peserta kajian dengan menyambung titik di atas paksi $y = 50$, membuat garisan mendatar sehingga menyentuh lengkungan, dan membuat garisan menegak ke bawah sehingga menyentuh $x = 10$. Beliau menggunakan koordinat y yang paling kecil dilabel di atas paksi y sebagai titik rujukan untuk mendapatkan kekerapan yang paling kecil.

Maklumat tentang bilangan barang yang mempunyai harga tertentu, misalnya, bilangan barang dengan harga RM40 adalah sama dengan 250. Peserta kajian mendapatkan maklumat tersebut dengan membaca sesuatu titik di atas graf ogif. Nilai tertinggi kekerapan terkumpul telah ditafsirkan oleh peserta kajian sebanyak 500, iaitu dengan mengambil nilai terakhir di atas paksi y .

Purata bagi graf ogif dikira oleh peserta kajian dengan melukis satu garisan menegak daripada satu titik di atas paksi x , menyambung garisan itu ke atas sehingga menyentuh lengkungan, dan membuat garisan mendatar sehingga menyentuh satu titik di atas paksi y . Beliau menyatakan bahawa purata dikira untuk mendapat jumlah minimum bagi sesuatu kekerapan.

Min dikira daripada graf ogif tanpa konteks dengan menggunakan rumus yang sama untuk mendapatkan kedudukan kuartil kedua, iaitu $(n + 1)/2$ dalam mana nilai n didapati dengan menggunakan bilangan koordinat di atas paksi x . Peserta kajian menggunakan nilai n sama dengan bilangan koordinat di atas paksi x sebab data di atas graf ogif tanpa konteks adalah berkenaan dengan harga sesuatu barangan.

Median dianggap sebagai lima puluh peratus daripada kekerapan terkumpul. Peserta kajian mendapatkan kedudukan median dengan menggunakan rumus $500 \times 50/100$. Seterusnya, beliau menggunakan pembaris di titik $y = 250$, membuat garisan mendatar yang disambung terus sehingga menyentuh lengkungan ogif, dan membuat garisan menegak ke bawah sehingga menyentuh satu titik RM40 di atas paksi x . Beliau menggunakan RM40 sebagai median dan mentafsir median sebagai nilai pertengahan bagi ogif, iaitu antara nilai yang paling tinggi dan paling rendah.

Kuartil pertama. Terdapat dua kaedah pengiraan kuartil pertama berdasarkan ogif tanpa konteks yang digunakan oleh peserta kajian, iaitu dengan rumus $(n+1)/4$ atau $n \times 1/4$. Kaedah pertama untuk mengira kuartil pertama membabitkan rumus $(n+1)/4$ dimana $n = 500$. Nilai bagi n diperolehi daripada kekerapan terkumpul yang paling tinggi, iaitu 500. Kedudukan kuartil pertama digunakan sebagai nilai kuartil pertama. Dua orang peserta kajian menggunakan kaedah pertama untuk mengira kuartil pertama berdasarkan graf ogif tanpa konteks.

Seorang peserta kajian mengira kuartil pertama berdasarkan graf ogif tanpa konteks menggunakan rumus $(n + 1)/4$ dimana $n = 10$. Nilai n diperolehi dengan menggunakan bilangan koordinat di atas paksi y . Dengan menggunakan rumus itu, pada mulanya kedudukan kuartil pertama yang dikira adalah sama dengan 2.5, kemudian peserta kajian menukar kedudukan kuartil pertama kepada RM25. Beliau menyatakan kedudukan kuartil pertama ditukar kepada RM25 sebab harga di atas graf

ogif melibatkan puluhan ringgit. Seterusnya, peserta kajian menggunakan kedudukan kuartil pertama dengan menandakan RM25 di atas paksi x , membuat garisan menegak sehingga menyentuh lengkungan, membuat garisan mendatar, dan mengunjurkan terus ke satu titik $y = 90$. Peserta kajian menyatakan kuartil pertama adalah 90.

Dua orang peserta kajian mengira kuartil pertama dengan menggunakan rumus $(n + 1)/4$ di mana $n = 7$. Peserta kajian menggunakan nilai n yang diperoleh berdasarkan bilangan koordinat di atas paksi x . Mereka menyatakan bahawa nilai n adalah sama dengan bilangan koordinat yang terdapat di atas paksi x sebab graf itu adalah berkenaan jumlah harga barang. Peserta kajian mendapat kedudukan kuartil pertama sama dengan 2. Mereka menyatakan bahawa kuartil pertama adalah sama dengan 20, iaitu dengan mengambil kira koordinat yang kedua di atas paksi x adalah 20.

Kaedah kedua untuk mengira kuartil pertama berdasarkan graf ogif tanpa konteks membabitkan rumus $n \times 1/4$. Peserta kajian menggunakan nilai n bersamaan dengan koordinat y yang paling tinggi. Beliau mendapat kedudukan kuartil pertama sama dengan 125 dan digunakan sebagai nilai kuartil pertama. Seorang peserta kajian menggunakan kaedah ketiga untuk mengira kuartil pertama berdasarkan graf ogif tanpa konteks.

Kuartil kedua. Terdapat dua kaedah pengiraan digunakan oleh peserta kajian untuk mendapatkan kuartil kedua daripada graf ogif tanpa konteks. Kaedah pertama untuk mengira kuartil kedua daripada graf ogif tanpa konteks membabitkan rumus $(n+1)/2$ dimana $n = 500$. Peserta kajian mendapatkan nilai n berdasarkan kekerapan terkumpul yang paling tinggi, iaitu 500. Mereka menggunakan kedudukan kuartil kedua sebagai nilai untuk kuartil kedua. Dua orang peserta kajian menggunakan kaedah pertama untuk mengira kuartil kedua berdasarkan graf ogif tanpa konteks.

Seorang peserta kajian mengira kuartil kedua daripada graf ogif tanpa konteks membabitkan rumus $(n + 1)/2$ di mana $n = 10$. Peserta kajian menggunakan nilai n sama dengan bilangan koordinat di atas paksi y . Beliau mendapat 5.5, kemudian menukarnya kepada RM55. Beliau menyatakan pertukaran itu dibuat sebab koordinat di atas paksi x melibatkan puluhan ringgit. Peserta kajian menggunakan kedudukan kuartil kedua, iaitu titik RM55 di atas paksi x untuk membuat garisan menegak ke atas sehingga menyentuh lengkungan, dan membuat garisan mendatar sehingga menyentuh ke satu titik di atas paksi y . Peserta kajian menggunakan titik di atas paksi y itu sebagai nilai bagi kuartil kedua, iaitu 455.

Dua orang peserta kajian menggunakan rumus $(n + 1)/2$ di mana $n = 7$. Peserta kajian menyatakan nilai n diperoleh berdasarkan bilangan koordinat di atas paksi x . Mereka menyatakan bahawa nilai n sama dengan bilangan koordinat di atas paksi x sebab graf itu adalah berkenaan jumlah harga barang. Peserta kajian mendapat kedudukan kuartil kedua adalah sama dengan 4 dan menyatakan kuartil kedua adalah sama dengan 40, iaitu dengan mengambil kira koordinat yang keempat di atas paksi x adalah 40.

Kaedah kedua untuk mengira kuartil kedua daripada graf ogif tanpa konteks membabitkan rumus $n \times 1/2$. Peserta kajian menggunakan nilai n sama dengan koordinat y yang paling tinggi. Beliau menggunakan kedudukan kuartil kedua sebagai nilai untuk kuartil kedua. Seorang peserta kajian menggunakan kaedah ketiga untuk mengira kuartil kedua daripada graf ogif tanpa konteks.

Kuartil ketiga. Peserta kajian menggunakan dua kaedah pengiraan untuk mendapatkan kuartil ketiga daripada graf ogif tanpa konteks. Kaedah pertama untuk mengira kedudukan kuartil ketiga dikira dengan menggunakan rumus $3(n + 1)/4$ di mana $n = 500$ dan $500 \times 75/100$. Kemudian, peserta kajian menggunakan pembaris di

atas titik $y = 375$, membuat garisan mendatar sehingga menyentuh lengkungan, dan membuat garisan menegak ke bawah sehingga menyentuh titik $x = 47.50$. Peserta kajian mendapat nilai kuartil ketiga adalah sama dengan 47.50. Seorang peserta kajian menggunakan kaedah pertama untuk mengira kuartil ketiga daripada graf ogif tanpa konteks. Beliau menganggap kuartil ketiga adalah tujuh puluh lima peratus daripada keseluruhan kekerapan terkumpul.

Seterusnya, dua orang peserta kajian mengira kedudukan kuartil ketiga daripada graf ogif tanpa konteks membabitkan rumus $3(n+1)/4$ dimana $n = 500$. Mereka menggunakan nilai n sama dengan kekerapan terkumpul yang paling tinggi, iaitu 500. Peserta kajian menggunakan kedudukan kuartil ketiga sebagai nilai untuk kuartil ketiga.

Selanjutnya, seorang peserta kajian mengira kedudukan kuartil ketiga membabitkan rumus $3(n + 1)/4$ di mana $n = 10$. Peserta kajian mendapat nilai n sama dengan bilangan koordinat di atas paksi y . Pada mulanya, peserta kajian mendapat kuartil ketiga sama dengan 8.25, kemudian menukarnya kepada RM82.50. Beliau menyatakan pertukaran itu dibuat sebab nilai di atas paksi x melibatkan puluhan ringgit. Peserta kajian menyatakan RM82.50 adalah lebih besar daripada koordinat yang terdapat di atas paksi x . Seterusnya, beliau menyatakan kuartil ketiga tidak boleh diperolehi dan nilainya adalah infiniti.

Manakala, dua orang peserta kajian mengira kedudukan kuartil ketiga daripada graf ogif tanpa konteks membabitkan rumus $3(n + 1)/4$ di mana $n = 7$. Peserta kajian menyatakan nilai n didapati berdasarkan bilangan koordinat di atas paksi x sebab graf itu adalah berkenaan jumlah harga barang. Mereka mendapat kedudukan kuartil ketiga adalah sama dengan 6 dan menyatakan kuartil ketiga adalah sama dengan 60, iaitu dengan mengambil kira koordinat yang keenam di atas paksi x adalah sama dengan 60.

Kaedah kedua untuk mengira kedudukan kuartil ketiga daripada graf ogif tanpa konteks membabitkan rumus $n \times 3/4$. Peserta kajian mendapat nilai n sama dengan koordinat y yang paling tinggi. Beliau menggunakan kedudukan kuartil ketiga sebagai nilai untuk kuartil ketiga. Seorang peserta kajian menggunakan kaedah keempat untuk mengira kuartil ketiga daripada graf ogif tanpa konteks.

Ogif dengan konteks. Beberapa maklumat telah ditafsirkan oleh peserta kajian berdasarkan graf ogif dengan konteks, iaitu kekerapan paling tinggi dan paling rendah, kuartil pertama, kuartil kedua, kuartil ketiga, purata, dan mod.

Kekerapan paling tinggi. Seorang peserta kajian menjelaskan bahawa bilangan perkataan yang paling tinggi boleh ditulis adalah sebanyak 1700 patah perkataan. Beliau mentafsirkan ramai orang boleh menulis sehingga 1500 patah perkataan dan bilangan orang yang menulis lebih daripada 1500 patah perkataan adalah semakin berkurang. Seterusnya, beliau mentafsirkan bilangan orang yang menulis lebih daripada 1400 perkataan adalah seramai 4 orang sahaja, iaitu dengan menandakan titik di atas $x = 1400$, membuat garisan menegak sehingga menyentuh lengkungan, dan membuat garisan mendatar sehingga menyentuh satu titik di atas paksi y . Kemudian, dengan menggunakan cara yang sama untuk titik di paksi $x = 1500$, membuat garisan menegak sehingga menyentuh lengkungan, dan membuat garisan mendatar sehingga menyentuh satu titik di atas paksi y . Seterusnya, beliau menggunakan bilangan orang yang boleh menulis 1500 patah perkataan di tolak daripada bilangan orang yang boleh menulis 1400 patah perkataan, iaitu sama dengan 4 orang.

Selanjutnya, seorang peserta kajian menjelaskan terdapat 30 orang peserta yang terlibat dalam kajian dan paksi x mewakili bilangan perkataan. Menurutnya, beliau tidak berapa pasti sama ada paksi x mewakili titik tengah atau pun tidak. Beliau

menyatakan terdapat kemungkinan jadual menggunakan selang kelas seperti 1000-1100, sebaliknya 1050 ditandakan sebagai titik tengah di atas paksi x . Beliau memberi satu contoh, iaitu 5 orang peserta tidak semestinya menulis sebanyak 1100 patah perkataan, terdapat kemungkinan peserta tersebut menulis kurang daripada 1100 patah perkataan.

Maklumat yang boleh diperoleh oleh seorang peserta kajian adalah dengan membaca titik yang paling tinggi di atas graf ogif berkenaan dan menyatakan seramai 30 orang peserta mampu menulis karangan sebanyak 1700 patah perkataan.

Kuartil pertama. Peserta kajian menggunakan dua kaedah pengiraan untuk mendapatkan kuartil pertama daripada graf ogif dengan konteks. Kaedah pertama untuk mengira kedudukan kuartil pertama membabitkan rumus $(n+1)/4$ dimana $n = 30$. Mereka mendapatkan nilai n berdasarkan kekerapan terkumpul yang paling tinggi, iaitu 30. Peserta kajian menggunakan kedudukan kuartil pertama sebagai nilai untuk kuartil pertama. Dua orang peserta kajian menggunakan kaedah pertama untuk mengira kuartil pertama berdasarkan graf ogif dengan konteks.

Seorang peserta kajian mengira kuartil pertama berdasarkan graf ogif dengan konteks membabitkan rumus $(n + 1)/4$ dimana $n = 30$. Peserta kajian mendapat nilai n daripada pernyataan matematik yang diberi dalam soalan. Seterusnya, peserta kajian menggunakan kedudukan kuartil pertama yang didapati, iaitu titik 7.75 di atas paksi y , membuat garisan mendatar, memanjangkan garisan sehingga menyentuh lengkungan, dan membuat garisan menegak ke bawah sehingga menyentuh satu titik di atas paksi x , iaitu 1320. Beliau menggunakan koordinat di atas paksi x itu sebagai nilai untuk kuartil pertama.

Seterusnya, dua orang peserta kajian mengira kedudukan kuartil pertama berdasarkan graf ogif dengan konteks membabitkan rumus $(n + 1)/4$ di mana $n = 8$.

Peserta kajian mendapat nilai n berdasarkan bilangan koordinat di atas paksi x . Mereka menggunakan kedudukan kuartil pertama, iaitu sama dengan 2.5 untuk mendapatkan koordinat yang ke 2.5 di atas paksi x , iaitu 1100. Peserta kajian mengambil kira koordinat di atas paksi x ini sebagai nilai untuk kuartil pertama. Terdapat sedikit perbezaan dalam pengiraan seorang peserta kajian sebab beliau mendapat kedudukan kuartil pertama sama dengan 2.25 dan kuartil pertama sama dengan 1120.

Kaedah kedua untuk mengira kedudukan kuartil pertama berdasarkan graf ogif dengan konteks membabitkan rumus $n \times 1/4$. Peserta kajian mendapat nilai n dengan menggunakan koordinat y yang paling tinggi. Beliau menggunakan kedudukan kuartil pertama sebagai nilai kuartil pertama. Seorang peserta kajian menggunakan kaedah ini untuk mengira kuartil pertama berdasarkan graf ogif dengan konteks.

Kuartil kedua. Peserta kajian menggunakan dua kaedah pengiraan untuk mengira kuartil kedua daripada graf ogif dengan konteks. Kaedah pertama untuk mengira kedudukan kuartil kedua berdasarkan graf ogif dengan konteks membabitkan rumus $(n+1)/2$ dimana $n = 30$. Peserta kajian mendapat nilai n sama dengan kekerapan terkumpul yang paling tinggi, iaitu 30. Mereka menggunakan kedudukan kuartil kedua sebagai nilai untuk kuartil kedua. Dua orang peserta kajian menggunakan kaedah pertama untuk mengira kuartil kedua berdasarkan graf ogif dengan konteks.

Seorang peserta kajian mengira kedudukan kuartil kedua berdasarkan graf ogif dengan konteks membabitkan rumus $(n + 1)/2$ di mana $n = 30$. Seterusnya, peserta kajian menggunakan kedudukan kuartil kedua, iaitu titik 15.5 di atas paksi y , membuat garisan mendatar, memanjangkan garisan sehingga menyentuh lengkungan, dan membuat garisan menegak ke bawah sehingga menyentuh satu titik di atas paksi x , iaitu 1430. Beliau menggunakan koordinat di atas paksi x ini sebagai nilai untuk kuartil kedua. Kaedah ketiga untuk mengira kedudukan kuartil kedua berdasarkan graf ogif

dengan konteks membabitkan rumus $n \times 1/2$. Peserta kajian menggunakan nilai n sama dengan koordinat y yang paling tinggi. Beliau menggunakan kedudukan kuartil kedua sebagai nilai untuk kuartil kedua. Seorang peserta kajian menggunakan kaedah ketiga untuk mengira kuartil kedua berdasarkan graf ogif dengan konteks.

Seterusnya, dua orang peserta kajian mengira kedudukan kuartil kedua berdasarkan graf ogif dengan konteks membabitkan rumus $(n + 1)/2$ di mana $n = 8$. Mereka menggunakan nilai n sama dengan bilangan koordinat di atas paksi x . Peserta kajian menggunakan kedudukan kuartil kedua, iaitu sama dengan 4.5 untuk mendapatkan nilai untuk kuartil kedua, iaitu sama dengan 1300. Terdapat perbezaan dalam pengiraan seorang daripada peserta kajian sebab beliau mendapat kuartil kedua sama dengan 1350.

Kuartil ketiga. Peserta kajian menggunakan dua kaedah pengiraan untuk mengira kuartil ketiga daripada graf ogif dengan konteks. Kaedah pertama untuk mengira kedudukan kuartil ketiga daripada graf ogif dengan konteks membabitkan rumus $75/100$. Seterusnya, peserta kajian menggunakan kedudukan kuartil ketiga, iaitu $y = 22.5$, membuat garisan mendatar sehingga menyentuh lengkungan, dan membuat garisan menegak ke bawah sehingga menyentuh $x = 1480$. Peserta kajian menggunakan koordinat x ini sebagai nilai untuk kuartil ketiga. Seorang peserta kajian menggunakan kaedah pertama untuk mengira kuartil ketiga berdasarkan graf ogif dengan konteks.

Kaedah kedua untuk mengira kedudukan kuartil ketiga berdasarkan graf ogif dengan konteks membabitkan rumus $3(n+1)/4$ dimana $n = 30$. Peserta kajian mendapat nilai n sama dengan kekerapan terkumpul yang paling tinggi, iaitu 30. Mereka menggunakan kedudukan kuartil ketiga sebagai nilai untuk kuartil ketiga. Dua orang

peserta kajian menggunakan kaedah ini untuk mengira kuartil ketiga berdasarkan graf ogif dengan konteks.

Seorang peserta kajian mengira kedudukan kuartil ketiga berdasarkan graf ogif dengan konteks membabitkan rumus $\frac{3(n + 1)}{4}$. Peserta kajian mendapat nilai n sama dengan koordinat y yang paling tinggi. Seterusnya, peserta kajian menggunakan kedudukan kuartil ketiga, iaitu $y = 23.25$, membuat garisan mendatar, memanjangkan garisan itu sehingga menyentuh lengkungan, dan membuat garisan menegak ke bawah sehingga menyentuh satu titik di atas paksi x , iaitu 1505. Beliau menggunakan koordinat x ini sebagai nilai untuk kuartil ketiga. Kaedah keempat untuk mengira kedudukan kuartil ketiga berdasarkan graf ogif dengan konteks membabitkan rumus $n \times \frac{3}{4}$. Peserta kajian mendapat nilai n sama dengan koordinat y yang paling tinggi. Beliau menggunakan kedudukan kuartil ketiga sebagai nilai untuk kuartil ketiga. Seorang peserta kajian menggunakan kaedah keempat untuk mengira kuartil ketiga berdasarkan graf ogif dengan konteks.

Selanjutnya, dua orang peserta kajian mengira kedudukan kuartil ketiga berdasarkan graf ogif dengan konteks membabitkan rumus $\frac{3(n + 1)}{4}$ di mana $n = 8$. Peserta kajian mendapat nilai n sama dengan bilangan koordinat di atas paksi x . Mereka menggunakan kedudukan kuartil ketiga, iaitu sama dengan 6.755 untuk mendapatkan nilai terdekat koordinat yang ke 6.75 di atas paksi x , iaitu 1500. Peserta kajian menggunakan koordinat di atas paksi x ini sebagai nilai untuk kuartil ketiga. Terdapat perbezaan dalam pengiraan seorang peserta kajian sebab beliau mendapat kuartil ketiga sama dengan 1360.

Purata. Seorang peserta kajian menyatakan bahawa purata digunakan untuk mengenal pasti bilangan perkataan yang boleh ditulis oleh 30 orang pada satu-satu masa.

Mod. Peserta kajian menganggap mod sebagai kekerapan yang paling tinggi. Pada mulanya, beliau menyatakan kekerapan yang paling tinggi adalah 30. Kemudian, beliau menggunakan titik di atas graf ogif untuk membentuk jadual yang mengandungi himpunan nombor. Kemungkinan dalam hal ini, jadual itu adalah jadual kekerapan terkumpul. Daripada jadual kekerapan terkumpul itu, beliau mengenal pasti kekerapan paling tinggi adalah sama dengan 14 dan modnya adalah sama dengan 1500 patah perkataan.

Penganalisan antara peserta kajian untuk mengenal pasti maklumat yang boleh diperolehi oleh mereka dan cara yang digunakan oleh mereka untuk mendapatkan maklumat tersebut daripada graf ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks telah dibincangkan. Tiada kaedah yang paling dominan digunakan oleh mereka untuk mendapatkan maklumat tersebut daripada graf ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks. Dalam bahagian yang seterusnya, penganalisan antara peserta kajian untuk mengenal pasti konsepsi keseluruhan pelajar kursus Diploma Perakaunan tentang ogif dibincangkan.

Dapatan lain. Dalam mengenal pasti konsepsi ogif yang dipunyai oleh pelajar semester dua kursus perakaunan dan bagaimana konsepsi tersebut digunakan dalam menyelesaikan masalah yang membabitkan ogif, beberapa dapatan lain yang mencirikan konsepsi tersebut juga telah dikenalpastikan. Bahagian ini membincangkan dapatan tersebut.

Gambaran mental tentang statistik. Tiga orang peserta kajian memberi pandangan mereka tentang statistik. Seorang peserta kajian menganggap statistik sebagai perkataan yang berkaitan dengan ogif sebab kekerapan yang paling tinggi di atas graf ogif dianggapnya sebagai statistik yang paling tinggi.

Selanjutnya, seorang peserta kajian menganggap statistik sebagai satu laporan tahunan atau bulanan. Menurutnya, statistik adalah berkaitan dengan ogif sebab statistik mengandungi dua perkara yang digunakan untuk mewakili paksi x dan paksi y di atas graf ogif.

Seterusnya, seorang peserta kajian menyatakan statistik adalah berkaitan dengan ogif. Beliau menghuraikan statistik sebagai “ibu” dan ogif sebagai “anak”, atau statistik sebagai tajuk dan ogif sebagai sub tajuk. Seorang peserta kajian menyatakan statistik adalah berkaitan dengan ogif sebab ogif adalah salah satu tajuk dalam bidang statistik.

Perkaitan ogif dengan graf kekerapan terkumpul. Graf kekerapan terkumpul dianggap oleh peserta kajian sebagai suatu perkara yang berkaitan dengan ogif sebab beliau menyatakan bahawa pensyarahnya menggunakan perkataan itu untuk merujuk kepada ogif. Beliau menyatakan bahawa perkataan “graf kekerapan terkumpul” mengingatkan beliau tentang gambar rajah, pembentukan graf, paksi x , paksi y , dan masalah matematik yang mengandungi perkataan “ogif”.

Pengiraan sempadan bawah. Dua kaedah digunakan untuk mengira sesuatu sempadan bawah. Seorang peserta kajian sahaja menunjukkan pengiraan sempadan bawah. Pada peringkat permulaan, beliau mengambil kira had bawah sebagai sempadan bawah, kemudian beliau mengira sempadan bawah dengan menolak 0.5 daripada had bawah.

Pengiraan sempadan atas. Empat kaedah digunakan untuk mengira sesuatu sempadan atas. Kaedah pertama untuk mengira sempadan atas adalah dengan menambah 0.5 kepada had atas kelas. Kaedah kedua untuk mengira sempadan atas adalah dengan menggunakan rumus “(had atas baris berkenaan + had bawah baris

berikutnya)/ 2”. Dua orang peserta kajian menggunakan kaedah pertama dan seorang peserta kajian menggunakan kaedah kedua untuk mengira sempadan atas.

Kaedah ketiga untuk mengira sempadan atas adalah dengan menggunakan rumus had bawah ditambah dengan had atas, kemudian dibahagi dengan dua. Seorang peserta kajian menggunakan kaedah ketiga untuk mengira sempadan atas.

Kaedah keempat untuk mengira sempadan atas adalah mengambil kira had atas sebagai sempadan atas. Seorang peserta kajian menggunakan kaedah keempat untuk mengira sempadan atas.

Pengiraan titik tengah. Dua kaedah digunakan untuk mengira sesuatu titik tengah. Kaedah pertama untuk mengira titik tengah adalah dengan menggunakan rumus “sempadan atas ditambah dengan sempadan bawah kemudian, dibahagi dengan dua”. Kaedah kedua untuk mengira titik tengah adalah dengan menggunakan rumus “had bawah ditambah dengan had atas kemudian, dibahagi dengan dua” untuk mengira titik tengah. Dua orang peserta kajian menggunakan kaedah pertama dan tiga orang peserta kajian menggunakan kaedah kedua untuk mengira titik tengah.

Pengiraan kekerapan terkumpul. Tiga kaedah digunakan untuk mengira sesuatu kekerapan terkumpul. Semua peserta kajian mengira sesuatu kekerapan terkumpul dengan “menambah kekerapan baris berkenaan dengan kekerapan baris sebelumnya” kecuali dua orang peserta kajian. Seorang peserta kajian mengira kekerapan terkumpul dengan “menambah titik tengah dengan titik tengah sebelumnya”. Seorang peserta kajian lagi menggunakan had atas yang pertama sebagai nilai untuk kekerapan terkumpul yang pertama dalam konteks pembinaan ogif dengan data terkumpul dan menggunakan rumus “menambah kekerapan baris berkenaan dengan kekerapan baris sebelumnya” bagi kekerapan seterusnya. Walau bagaimana pun, beliau mengira kekerapan terkumpul dengan menggunakan rumus “menambah

kekerapan baris berkenaan dengan kekerapan baris sebelumnya” dalam konteks pembinaan ogif berdasarkan data tak terkumpul.

Pengiraan mod. Empat kaedah digunakan untuk mengira sesuatu mod. Dua orang peserta kajian menganggap mod sebagai kekerapan paling tinggi di atas graf ogif. Dua orang peserta kajian menggunakan titik persilangan antara dua bucu bagi bar yang paling tinggi di atas histogram untuk mengira mod.

Kaedah ketiga untuk mengira mod adalah dengan menggunakan satu titik yang paling tinggi di atas graf ogif, tetapi dalam tindakannya, beliau membuat garisan mendatar pada kedudukan tersebut, menyentuh lengkungan, membuat garisan menegak ke bawah sehingga menyentuh satu titik di atas paksi x , dan menggunakan koordinat di atas paksi x itu sebagai nilai untuk mod. Seorang peserta kajian menggunakan cara ini untuk mengira mod.

Selanjutnya, seorang peserta kajian menyatakan mod adalah satu set himpunan nombor atau kekerapan yang paling tinggi tetapi tidak menunjukkan cara untuk mengira mod.

Pengiraan median. Peserta kajian mempunyai pandangan yang berbeza tentang cara pengiraan median. Seorang peserta kajian menyatakan median adalah sama dengan kuartil kedua bagi ogif. Dua orang peserta kajian cuma menyatakan median berkaitan dengan ogif, tetapi tidak berapa pasti cara untuk mengiranya.

Seorang peserta kajian menyatakan median adalah titik tengah ogif, tetapi tidak berapa pasti cara untuk mendapatkannya. Seorang peserta kajian menyatakan median adalah sama dengan purata dan dikira dengan menggunakan ketinggian bar yang paling tinggi di atas histogram.

Kegunaan ogif. Empat pandangan yang berlainan tentang ogif dipunyai oleh peserta kajian. Lima orang peserta kajian memberi kegunaan ogif dalam statistik

seperti mod, median, dan min. Tiga orang peserta kajian memberi kegunaan ogif dalam kehidupan seharian di luar skop kehidupan seharian sebagai seorang pelajar kolej. Seorang peserta kajian memberi sedikit perkaitan ogif dengan kehidupan seharian sebab beliau memberi pandangannya tentang bursa saham. Seorang peserta kajian sahaja memberi banyak kegunaan ogif dengan kehidupan seharian di luar skop kehidupan seharian sebagai seorang pelajar sebab beliau memberi pandangan tentang perkaitan ogif dengan keadaan ekonomi dan sosial negara.

Pengiraan skala. Semua peserta kajian menggunakan kaedah anggaran untuk mengira skala bagi kedua paksi x dan y di atas graf ogif.

Pengiraan saiz selang kelas. Peserta kajian menggunakan dua kaedah untuk mengira saiz selang kelas.

Kaedah pertama. Saiz selang kelas dikira dengan “membahagikan bilangan data dengan bilangan kelas yang dikehendaki dalam soalan”. Dua orang peserta kajian menggunakan kaedah pertama untuk mengira saiz selang kelas.

Kaedah kedua. Saiz selang kelas dikira dengan menggunakan kaedah anggaran tanpa mengambil kira bilangan kelas yang dikehendaki dalam soalan. Lima orang peserta kajian menggunakan kaedah kedua untuk mengira saiz selang kelas.

Koordinat y . Kaedah anggaran digunakan oleh semua peserta kajian untuk menanda koordinat y bagi koordinat yang tiada dilabel di atas paksi y apabila menandakan titik di atas graf ogif sebab pengkaji mendapati mereka tidak menunjukkan kejituan walau pun mereka menggunakan kalkulator untuk mengira kedudukan bagi koordinat y .

Titik. Tanda pangkah kecil digunakan oleh semua peserta kajian untuk menandakan titik di atas graf ogif. Dua orang peserta kajian berpendapat beberapa titik

di atas graf ogif yang nampaknya seperti garis lurus boleh disambung dengan menggunakan pembaris.

Tajuk. Empat orang peserta kajian menulis tajuk di atas graf ogif. Menurut mereka, tajuk mesti berkaitan dengan perkara yang di label di atas paksi x dan paksi y atau dinyatakan dalam pernyataan matematik bagi soalan berkenaan. Tiga orang peserta kajian tidak menulis tajuk di atas graf ogif walau pun mereka menyatakan tajuk mesti di tulis.

Ringkasan hasil kajian. Dalam bahagian ini, ringkasan hasil kajian bagi tujuh peserta kajian untuk mengenal pasti konsepsi pelajar Diploma Perakaunan tentang ogif dibuat berdasarkan analisis kajian yang diperolehi dari lima peringkat temu duga klinikal, iaitu mengenal pasti gambaran mental ogif, peringkat kedua untuk mengenal pasti perwakilan ogif, peringkat ketiga untuk mengenal pasti makna ogif, peringkat keempat untuk mengenal pasti pembinaan ogif dan peringkat kelima untuk mengenal pasti pentafsiran ogif. Berikut ialah rumusan tentang tingkah laku pelajar.

Gambaran mental ogif. Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang dipunyai oleh peserta kajian digambarkan secara grafik atau dinyatakan secara lisan. Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang dinyatakan secara lisan mengandungi dua jenis, iaitu tanpa penakrifan dan dengan penakrifan. Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang dinyatakan secara lisan tanpa penakrifan didapati bertumpu kepada bentuk graf ogif. Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk graf yang dinyatakan secara lisan dengan penakrifan pula terbahagi kepada tiga jenis, iaitu bertumpu kepada bentuk graf ogif dan perkara yang dilakukan kepada benda asas yang digunakan untuk menghasilkan ogif; perkara yang dilakukan kepada benda asas yang digunakan untuk menghasilkan ogif; dan benda asas yang digunakan untuk menghasilkan ogif.

Jadual 4.15

Rumusan konsepsi pelajar Diploma Perakaunan tentang ogif

Komponen ogif	Bentuk ogif	Kriteria ogif dari konsepsi pelajar
Gambaran mental ogif	Lisan	
	Grafik	Dengan penakrifan Tanpa penakrifan
Perwakilan ogif	Graf	Berbentuk seperti lengkungan Berbentuk seperti huruf S Berbentuk seperti loceng
	Jadual	Jadual kekerapan dengan selang kelas Jadual kekerapan tanpa selang kelas
Makna ogif	Benda asas	Data terkumpul Data tak terkumpul
	Proses	Menanda titik dengan had dan kekerapan Menanda titik dengan titik tengah dan kekerapan Menanda titik dengan perkara yang di label pada paksi x dan kekerapan
	Produk	Graf berbentuk huruf S Graf berbentuk seperti loceng
Pembinaan ogif	Data terkumpul	Langkah pertamanya membina jadual kekerapan terkumpul Langkah pertamanya membina sempadan atas Langkah pertamanya membina titik tengah
	Data tak terkumpul	Langkah pertamanya membina jadual kekerapan terkumpul Langkah pertamanya membina jadual kekerapan
Pentafsiran ogif	Ogif dengan konteks	
	Ogif tanpa konteks	Ukuran kecenderungan memusat, titik tengah, kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga

Seterusnya, gambaran mental tentang ogif dalam bentuk nombor yang dipunyai oleh peserta kajian ini membabitkan pembentukan data dalam bentuk

himpunan nombor. Peserta kajian yang mempunyai gambaran mental tentang ogif dalam bentuk nombor menulis beberapa nombor dan menyatakan nombor tersebut adalah data tentang sesuatu perkara yang boleh digunakan dalam penyelidikan tertentu.

Penggambaran ogif dalam bentuk jadual yang dipunyai oleh peserta kajian ini membabitkan pembentukan data dalam bentuk jadual kekerapan dengan selang kelas, pembentukan data dalam bentuk jadual kekerapan terkumpul, dan pembentukan data dalam bentuk jadual kekerapan tanpa selang kelas.

Ogif dalam bentuk rajah digambarkan oleh peserta kajian dengan menggunakan histogram dan carta pai. Dua orang peserta kajian ini menggunakan histogram sebagai rajah yang berbeza dengan ogif apabila memberi gambaran mental tentang ogif. Seorang peserta kajian memberi gambaran mental tentang ogif dalam bentuk rajah dengan menggunakan histogram. Beliau menganggap histogram sebagai ogif. Peserta kajian yang mempunyai gambaran mental tentang ogif dalam bentuk rajah menganggap carta pai adalah berkait dengan ogif sebab carta pai boleh memberi maklumat yang sama dengan ogif tetapi dalam bentuk peratus.

Gambaran mental tentang ogif dalam bentuk rumus yang dipunyai oleh peserta kajian ini membabitkan penggunaan rumus titik tengah, kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga. Peserta kajian yang mempunyai gambaran mental tentang ogif dalam bentuk rumus menyatakan titik tengah, kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga boleh diperolehi daripada ogif, tetapi tidak menunjukkan cara untuk menghasilkannya.

Penggambaran ogif dalam bentuk kegunaan oleh peserta kajian ini membabitkan penggunaan pengetahuan statistik dan kehidupan seharian. Peserta kajian yang mempunyai gambaran mental tentang ogif dalam bentuk kegunaan yang

membabitkan penggunaan pengetahuan statistik memberi penjelasan tentang statistik, kekerapan terkumpul, titik tengah, sempadan bawah, sempadan atas, min, mod, median, titik tengah, kuartil, skiu, mod dan median.

Peserta kajian mempunyai gambaran mental tentang ogif dalam bentuk kegunaan yang membabitkan penggunaan ogif dalam kehidupan seharian. Mereka memberi beberapa contoh data yang melibatkan kegunaan seharian seperti “bilangan murid” dan “bilangan permainan”; “bilangan murid” dan “bilangan lompatan”; keputusan peperiksaan pelajar di kolej; keadaan ekonomi; kelahiran; pengangguran; masalah sosial; kemasukan buruh asing; kesihatan; pasaran mata wang; penjualan kereta import dan eksport bahan mentah negara; pasaran saham; serta “jenis pencetak” dan “bilangan buku”.

Perwakilan ogif. Semua peserta kajian didapati menggunakan dua jenis perwakilan bagi ogif, iaitu perwakilan menggunakan graf dan jadual. Perwakilan ogif yang membabitkan graf mengandungi lima jenis graf, iaitu graf berbentuk seperti lengkungan, paksi x dilabel dengan “semester”, dan paksi y dengan “bilangan murid yang mengambil statistik”, graf berbentuk seperti huruf S , lengkungan graf bermula daripada asalan, paksi x dilabel dengan huruf x , dan paksi y dengan huruf y , graf berbentuk seperti huruf S , lengkungan graf bermula daripada asalan, paksi x diwakili oleh titik tengah, graf berbentuk seperti huruf S yang terbalik, dan graf berbentuk seperti loceng.

Perwakilan ogif yang membabitkan penggunaan jadual mengandungi dua kategori, iaitu jadual kekerapan tanpa selang kelas dan jadual kekerapan dengan selang kelas. Peserta kajian menggunakan perwakilan tidak berbentuk ogif yang terdiri daripada carta pai, carta bar, garis lurus, poligon kekerapan, histogram, selinder, kon,

graf taburan normal, graf taburan normal yang skiu ke kiri, graf taburan normal yang skiu ke kanan, bulatan, dan graf carta lagu.

Apabila peserta kajian diberi empat keping kad, iaitu Kad A (mengandungi rajah histogram), Kad B (mengandungi graf poligon kekerapan), Kad C (mengandungi graf ogif), dan Kad D (mengandungi graf yang berbentuk seperti huruf *S* tetapi tidak bermula daripada asalan) dan mereka diminta menyatakan sama ada graf atau rajah dalam kad tersebut boleh menjadi perwakilan ogif atau pun tidak, seorang peserta kajian sahaja memilih Kad B, dua orang peserta kajian memilih Kad C, dan empat orang peserta kajian memilih Kad C dan Kad D sebagai perwakilan ogif.

Terdapat empat kaedah digunakan oleh peserta kajian ini untuk menentukan sama ada perwakilan sendiri atau perwakilan yang diberi adalah perwakilan ogif atau pun tidak. Kaedah tersebut adalah seperti berikut: (a) menentukan sama ada sesuatu rajah atau graf itu adalah perwakilan ogif atau pun tidak, iaitu dengan menggunakan idea tentang graf garis; menyambungkan titik dengan menggunakan pembaris dan menggunakan paksi y untuk mewakili kekerapan terkumpul dan paksi x mewakili sempadan bawah, (b) menentukan sama ada sesuatu rajah atau graf itu adalah perwakilan ogif atau pun tidak, iaitu dengan menggunakan tiga cara. Pertama, perwakilan ogif adalah graf yang mempunyai lengkungan berbentuk seperti huruf *S* yang bermula daripada asalan dan tidak tertutup, iaitu titik akhir di atas lengkungan itu tidak menyentuh paksi x . Kedua, paksi x mewakili sempadan atas dan paksi y mewakili kekerapan terkumpul. Ketiga, cara menentukan mod, iaitu mod boleh ditentukan berdasarkan suatu titik di atas graf ogif, (c) menentukan sama ada sesuatu rajah atau graf itu adalah perwakilan ogif atau pun tidak, iaitu dengan menggunakan tiga cara. Pertama, perwakilan ogif adalah graf yang mempunyai lengkungan berbentuk seperti huruf *S* yang bermula daripada asalan dan tidak tertutup, iaitu titik akhir di atas

lengkungan itu tidak menyentuh paksi x . Kedua, paksi x mewakili sempadan atas. Ketiga, paksi y mewakili kekerapan terkumpul, dan (c) menentukan sama ada sesuatu rajah atau graf itu adalah perwakilan ogif atau pun tidak, iaitu dengan menggunakan tiga cara. Pertama, perwakilan ogif adalah graf yang mempunyai lengkungan yang disambung secara bebas. Kedua, paksi x mewakili sempadan atas. Ketiga, paksi y mewakili kekerapan terkumpul.

Makna ogif. Makna ogif untuk kajian ini membabitkan benda asas untuk menghasilkan ogif, proses untuk menghasilkan ogif, dan produk, iaitu bentuk ogif menurut pandangan peserta kajian.

Benda asas yang dinyatakan oleh peserta kajian untuk membentuk ogif membabitkan dua jenis data, iaitu data terkumpul dan data tak terkumpul. Data terkumpul pula membabitkan dua jenis, iaitu data terkumpul dalam bentuk jadual kekerapan terkumpul dengan selang kelas melibatkan tiga lajur dilabelkan dengan satu perkara untuk paksi x , kekerapan, dan kekerapan terkumpul (F) serta data terkumpul dalam bentuk jadual kekerapan tanpa selang kelas. Benda asas dalam bentuk data tak terkumpul pula membabitkan dua jenis, iaitu data tak terkumpul dalam bentuk himpunan perkataan dan data tak terkumpul dalam bentuk himpunan nombor (contohnya gaji buruh kasar).

Secara keseluruhannya, peserta kajian memberi banyak contoh yang membabitkan aktiviti seharian mereka di kolej seperti bilangan pelajar yang bermain dan jenis permainan, bilangan pelajar mengikut bidang pengajian, pelajar yang makan di kafe pada hari yang tertentu dan sebagainya.

Semua peserta kajian menyatakan bahawa dua perkara digunakan untuk mewakili paksi x dan paksi y di atas graf ogif, iaitu data yang membabitkan kuantiti sesuatu perkara seperti bilangan orang atau bilangan benda dan perkara yang dikaji. Secara

keseluruhannya, terdapat enam cara yang dinyatakan oleh peserta kajian ini untuk menghasilkan ogif.

Penampilan data yang dinyatakan oleh setiap peserta kajian membabitkan lima jenis graf, iaitu graf berbentuk seperti huruf *S* yang disambung dengan menggunakan pembaris, graf berbentuk seperti huruf *S* yang disambung secara bebas, graf berbentuk huruf *S* yang disambung secara bebas bermula daripada asalan.

Graf berbentuk seperti huruf *S* yang disambung secara bebas adalah yang paling dominan sebab seramai empat orang peserta kajian menggunakan graf jenis ini

Pembinaan ogif. Terdapat tiga kaedah yang berbeza untuk melaksanakan pembinaan ogif berdasarkan data terkumpul dan dua kaedah yang berbeza untuk melaksanakan pembinaan ogif berdasarkan data tak terkumpul. Secara keseluruhannya, kajian untuk menyatakan bentuk ogif. ini mendapati peserta kajian menggunakan kaedah yang berbeza-beza untuk membina jadual kekerapan terkumpul berdasarkan data tak terkumpul yang disediakan, iaitu untuk membina tujuh kelas.

Pentafsiran ogif. Dalam kajian ini, peserta kajian telah didapati menggunakan beberapa cara yang berbeza untuk mentafsirkan maklumat yang boleh diperoleh oleh mereka berdasarkan ogif tanpa konteks dan ogif dengan konteks. Beberapa maklumat telah ditafsirkan oleh peserta kajian ini berdasarkan graf ogif tanpa konteks, iaitu maklumat asas, min/ purata, median, kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga. Maklumat asas yang diperoleh oleh peserta kajian ini berdasarkan graf ogif tanpa konteks adalah kekerapan paling tinggi dan rendah, bilangan barang yang mempunyai harga tertentu, dan nilai tertinggi bagi kekerapan terkumpul.

Bagi graf ogif tanpa konteks, peserta kajian menggunakan dua kaedah pengiraan untuk mendapatkan nilai kuartil pertama. Terdapat dua kaedah pengiraan digunakan oleh

peserta kajian ini untuk mendapatkan kuartil kedua. Peserta kajian ini menggunakan dua kaedah pengiraan untuk mendapatkan kuartil ketiga.

Beberapa maklumat boleh ditafsirkan oleh peserta kajian ini berdasarkan graf ogif dengan konteks, iaitu kekerapan paling tinggi dan paling rendah, kuartil pertama, kuartil kedua, kuartil ketiga, purata, dan mod. Peserta kajian ini menggunakan dua kaedah pengiraan untuk mendapatkan kuartil pertama daripada graf ogif dengan konteks. Dua kaedah pengiraan untuk mengira kuartil kedua dan dua kaedah pengiraan untuk mengira kuartil ketiga bagi graf ogif dengan konteks telah digunakan oleh peserta kajian. Seorang peserta kajian menegaskan bahawa purata digunakan untuk mengenal pasti bilangan perkataan yang boleh ditulis pada satu-satu masa dan mod adalah kekerapan yang paling tinggi. Pada mulanya, beliau menyatakan kekerapan yang paling tinggi adalah 30. Kemudian, beliau menggunakan titik di atas graf ogif untuk membentuk jadual yang mengandungi himpunan nombor. Kemungkinan dalam hal ini, jadual itu adalah jadual kekerapan terkumpul. Daripada jadual kekerapan terkumpul itu, beliau mengenal pasti kekerapan paling tinggi adalah 14 dan modnya adalah 1500 patah perkataan. Beliau tidak menjelaskan kaedah untuk mengira purata tetapi hanya menyatakan kegunaan purata.

Dapatan Lain. Dalam mengenal pasti konsepsi ogif yang dipunyai oleh pelajar semester dua kursus perakaunan dan bagaimana konsepsi tersebut digunakan dalam menyelesaikan masalah yang membabitkan ogif, beberapa dapatan lain yang mencirikan konsepsi tersebut juga telah dikenal pasti. Bahagian ini membincangkan dapatan tersebut.

Gambaran mental tentang statistic. Tiga orang peserta kajian memberi pandangan mereka tentang statistik. Seorang peserta kajian menganggap statistik

sebagai perkataan yang berkaitan dengan ogif sebab kekerapan yang paling tinggi di atas graf ogif dianggapnya sebagai statistik yang paling tinggi.

Selanjutnya, seorang peserta kajian menganggap statistik sebagai satu laporan tahunan atau bulanan. Menurutnya, statistik adalah berkaitan dengan ogif sebab statistik mengandungi dua perkara yang digunakan untuk mewakili paksi x dan paksi y di atas graf ogif.

Seterusnya, seorang peserta kajian menyatakan statistik adalah berkaitan dengan ogif. Beliau menghuraikan statistik sebagai “ibu” dan ogif sebagai “anak”, atau statistik sebagai tajuk dan ogif sebagai sub tajuk. Seorang peserta kajian menyatakan statistik adalah berkaitan dengan ogif sebab ogif adalah salah satu tajuk dalam bidang statistik.

Perkaitan ogif dengan graf kekerapan terkumpul. Graf kekerapan terkumpul dianggap oleh peserta kajian sebagai suatu perkara yang berkaitan dengan ogif sebab beliau menyatakan bahawa pensyarahnya menggunakan perkataan itu untuk merujuk kepada ogif. Beliau menyatakan bahawa perkataan “graf kekerapan terkumpul” mengingatkan beliau tentang gambar rajah, pembentukan graf, paksi x , paksi y , dan masalah matematik yang mengandungi perkataan “ogif”.

Pengiraan sempadan bawah . Dua kaedah digunakan untuk mengira sesuatu sempadan bawah. Seorang peserta kajian sahaja menunjukkan pengiraan sempadan bawah. Pada peringkat permulaan, beliau mengambil kira had bawah sebagai sempadan bawah, kemudian beliau mengira sempadan bawah dengan menolak 0.5 daripada had bawah.

Pengiraan sempadan atas. Empat kaedah digunakan untuk mengira sesuatu sempadan atas. Kaedah pertama untuk mengira sempadan atas adalah dengan menambah 0.5 kepada had atas kelas. Kaedah kedua untuk mengira sempadan atas

adalah dengan menggunakan rumus “(had atas baris berkenaan + had bawah baris berikutnya)/ 2”. Dua orang peserta kajian menggunakan kaedah pertama dan seorang peserta kajian menggunakan kaedah kedua untuk mengira sempadan atas.

Kaedah ketiga untuk mengira sempadan atas adalah dengan menggunakan rumus had bawah ditambah dengan had atas, kemudian dibahagi dengan dua. Seorang peserta kajian menggunakan kaedah ketiga untuk mengira sempadan atas.

Kaedah keempat untuk mengira sempadan atas adalah mengambil kira had atas sebagai sempadan atas. Seorang peserta kajian menggunakan kaedah keempat untuk mengira sempadan atas.

Pengiraan titik tengah. Dua kaedah digunakan untuk mengira sesuatu titik tengah. Kaedah pertama untuk mengira titik tengah adalah dengan menggunakan rumus “sempadan atas ditambah dengan sempadan bawah kemudian, dibahagi dengan dua”. Kaedah kedua untuk mengira titik tengah adalah dengan menggunakan rumus “had bawah ditambah dengan had atas kemudian, dibahagi dengan dua” untuk mengira titik tengah. Dua orang peserta kajian menggunakan kaedah pertama dan tiga orang peserta kajian menggunakan kaedah kedua untuk mengira titik tengah.

Pengiraan kekerapan terkumpul. Tiga kaedah digunakan untuk mengira sesuatu kekerapan terkumpul. Semua peserta kajian mengira sesuatu kekerapan terkumpul dengan “menambah kekerapan baris berkenaan dengan kekerapan baris sebelumnya” kecuali dua orang peserta kajian. Seorang peserta kajian mengira kekerapan terkumpul dengan “menambah titik tengah dengan titik tengah sebelumnya”. Seorang peserta kajian lagi menggunakan had atas yang pertama sebagai nilai untuk kekerapan terkumpul yang pertama dalam konteks pembinaan ogif dengan data terkumpul dan menggunakan rumus “menambah kekerapan baris berkenaan dengan kekerapan baris sebelumnya” bagi kekerapan seterusnya. Walau bagaimana

pun, beliau mengira kekerapan terkumpul dengan menggunakan rumus “menambah kekerapan baris berkenaan dengan kekerapan baris sebelumnya” dalam konteks pembinaan ogif berdasarkan data tak terkumpul.

Pengiraan mod. Empat kaedah digunakan untuk mengira sesuatu mod. Dua orang peserta kajian menganggap mod sebagai kekerapan paling tinggi di atas graf ogif. Dua orang peserta kajian menggunakan titik persilangan antara dua bucu bagi bar yang paling tinggi di atas histogram untuk mengira mod.

Kaedah ketiga untuk mengira mod adalah dengan menggunakan satu titik yang paling tinggi di atas graf ogif, tetapi dalam tindakannya, beliau membuat garisan mendatar pada kedudukan tersebut, menyentuh lengkungan, membuat garisan menegak ke bawah sehingga menyentuh satu titik di atas paksi x , dan menggunakan koordinat di atas paksi x itu sebagai nilai untuk mod. Seorang peserta kajian menggunakan cara ini untuk mengira mod.

Selanjutnya, seorang peserta kajian menyatakan mod adalah satu set himpunan nombor atau kekerapan yang paling tinggi tetapi tidak menunjukkan cara untuk mengira mod.

Pengiraan median. Peserta kajian mempunyai pandangan yang berbeza tentang cara pengiraan median. Seorang peserta kajian menyatakan median adalah sama dengan kuartil kedua bagi ogif. Dua orang peserta kajian cuma menyatakan median berkaitan dengan ogif, tetapi tidak berapa pasti cara untuk mengiranya.

Seorang peserta kajian menyatakan median adalah titik tengah ogif, tetapi tidak berapa pasti cara untuk mendapatkannya. Seorang peserta kajian menyatakan median adalah sama dengan purata dan dikira dengan menggunakan ketinggian bar yang paling tinggi di atas histogram.

Kegunaan ogif. Empat pandangan yang berlainan tentang ogif dipunyai oleh peserta kajian. Lima orang peserta kajian memberi kegunaan ogif dalam statistik seperti mod, median, dan min. Tiga orang peserta kajian memberi kegunaan ogif dalam kehidupan seharian di luar skop kehidupan seharian sebagai seorang pelajar kolej. Seorang peserta kajian memberi sedikit perkaitan ogif dengan kehidupan seharian sebab beliau memberi pandangannya tentang bursa saham. Seorang peserta kajian sahaja memberi banyak kegunaan ogif dengan kehidupan seharian di luar skop kehidupan seharian sebagai seorang pelajar sebab beliau memberi pandangan tentang perkaitan ogif dengan keadaan ekonomi dan sosial negara.

Pengiraan skala. Semua peserta kajian menggunakan kaedah anggaran untuk mengira skala bagi kedua paksi x dan y di atas graf ogif.

Pengiraan saiz selang kelas. Peserta kajian menggunakan dua kaedah untuk mengira saiz selang kelas.

Kaedah pertama. Saiz selang kelas dikira dengan “membahagikan bilangan data dengan bilangan kelas yang dikehendaki dalam soalan”. Dua orang peserta kajian menggunakan kaedah pertama untuk mengira saiz selang kelas.

Kaedah kedua. Saiz selang kelas dikira dengan menggunakan kaedah anggaran tanpa mengambil kira bilangan kelas yang dikehendaki dalam soalan. Lima orang peserta kajian menggunakan kaedah kedua untuk mengira saiz selang kelas.

Koordinat y. Kaedah anggaran digunakan oleh semua peserta kajian untuk menanda koordinat y bagi koordinat yang tiada dilabel di atas paksi y apabila menandakan titik di atas graf ogif sebab saya mendapati mereka tidak menunjukkan kejituan walau pun mereka menggunakan kalkulator untuk mengira kedudukan bagi koordinat y .

Titik. Tanda pangkah kecil digunakan oleh semua peserta kajian untuk menandakan titik di atas graf ogif. Dua orang peserta kajian berpendapat beberapa titik di atas graf ogif yang nampaknya seperti garis lurus boleh disambung dengan menggunakan pembaris.

Tajuk. Empat orang peserta kajian menulis tajuk di atas graf ogif. Menurut mereka, tajuk mesti berkaitan dengan perkara yang di label di atas paksi x dan paksi y atau dinyatakan dalam pernyataan matematik bagi soalan berkenaan. Tiga orang peserta kajian tidak menulis tajuk di atas graf ogif walau pun mereka menyatakan tajuk mesti di tulis.

University of Malaya

Bab 5 Perbincangan Dan Implikasi

Pengenalan

Bab ini mengandungi dua bahagian utama. Bahagian pertama mengandungi perbincangan tentang hasil kajian merentasi subjek kajian dan kesimpulan. Bahagian kedua pula mengandungi implikasi kajian termasuklah implikasi kepada teori, amalan pendidikan, kajian lanjutan, dan akhir sekali, iaitu penutup.

Perbincangan

Dalam bahagian ini, perbincangan bertumpu kepada penjelasan, analisis, tafsiran, sintesis, dan ringkasan hasil kajian dengan berpandukan soalan kajian. Berikut adalah rumusan tentang tingkah laku peserta kajian.

Gambaran mental. Gambaran mental ogif oleh peserta kajian didapati melibatkan aspek lisan dan grafik. Aspek lisan membabitkan perkataan, ungkapan, dan ayat seperti “ogif adalah satu bentuk graf yang bermula dengan asalan, mengandungi titik-titik yang disambung dengan tangan dan bukan garis lurus”; “ogif adalah satu bentuk graf yang dilukis secara bebas, iaitu tanpa menggunakan pembaris, dan mempunyai bentuk menaik seperti huruf *S*”; “garisan yang pada awalnya sama, tetapi kemudian boleh berubah mengikut nilai pada paksi x dan paksi y ”; dan “graf yang mempunyai bentuk lekuk yang menaik dan menurun dengan paksi x mewakili sempadan atas dan paksi y mewakili kekerapan terkumpul”. Ini diikuti dengan penjelasan bahawa sesuatu aktiviti dijalankan kepada benda asas untuk menghasilkan ogif dan ogif itu tidak terbentuk secara sendiri dan satu lakaran berbentuk segiempat yang mengandungi beberapa unsur menyerupai suatu jadual.

Ogif yang dilakar secara grafik dan mempunyai bentuk huruf S adalah bertindih sebab beberapa orang peserta kajian mempunyai gambaran yang serupa tetapi berbeza sedikit bagi beberapa ciri. Terdapat gambaran ogif secara grafik membabitkan graf berbentuk huruf S bermula daripada asalan tetapi berbeza daripada segi label pada kedua paksi, iaitu paksi x dilabel dengan “bilangan murid” dan paksi y dengan “bilangan lompatan”; dan paksi mendatar dilabel dengan huruf x , dan paksi menegak dengan huruf y serta graf berbentuk huruf S yang tergantung, iaitu titik pertamanya tidak bermula dengan asalan. Kemungkinan dalam hal ini, peserta kajian hanya bertumpu kepada bentuk ogif, tetapi tidak kepada benda asas yang menghasilkan ogif. Kajian ini mendapati peserta kajian menggambarkan graf berbentuk huruf S secara lakaran satu graf yang mengandungi lengkungan yang disambung secara bebas berbentuk huruf S bermula dengan satu titik di atas paksi x dengan melabel paksi x dengan perkataan “bilangan hari tidak hadir” dan paksi y dengan “bilangan pekerja” dan huruf F . Kemungkinan dalam hal ini, peserta kajian menyedari bahawa suatu benda asas digunakan untuk menghasilkan bentuk huruf S tetapi tidak berapa pasti tentang aktiviti yang dijalankan kepada benda asas untuk menghasilkan ogif.

Peserta kajian juga didapati menggambarkan graf berbentuk huruf S yang terbalik dengan paksi mendatar dilabel dengan huruf x dan paksi menegak dengan huruf y . Penjelasan yang diberi adalah ogif boleh mempunyai bentuk itu sebab kekerapan terkumpul boleh disusun secara menurun.

Seterusnya, kajian ini mendapati penjelasan mengenai “perubahan keadaan ekonomi yang meningkat dan menurun dikatakan boleh digambarkan dengan menggunakan graf yang serupa bentuknya dengan ogif”. Nampaknya, gambaran tentang ogif membabitkan penggunaan kandungan yang khusus dalam bidang statistik.

Satu penjelasan yang munasabah bagi hasil kajian ini apabila kebanyakan peserta kajian suka menyebut perkataan berunsur statistik seperti kekerapan, purata, min, median had bawah, had atas, sempadan bawah dan sempadan atas. Kemungkinan dalam hal ini, perkataan tersebut biasa terdapat dalam kebanyakan buku teks Statistik.

Kajian ini mendapati majoriti peserta kajian mengaitkan ogif dengan urusan rutin harian, rakan sebaya dan situasi seharian apabila memberi gambaran tentang ogif. Perkara seperti markah ujian, bilangan lompatan, bilangan pemain, bilangan orang yang pergi ke kafe, bilangan pelajar yang hadir ke kelas dan sebagainya banyak digunakan untuk menggambarkan ogif. Dengan kata lain, urusan rutin harian, rakan sebaya dan aspek kegunaan dalam persekitaran dan budaya setempat bertumpu kepada suatu keadaan yang berubah-ubah dikaitkan dengan bentuk graf ogif.

Berhubung dengan bilangan gambaran mental, hasil kajian ini adalah secocok dengan hasil kajian Ciancetta (2007) yang mendapati peserta kajian menghasilkan lebih daripada satu gambaran mental tentang set taburan data. Ciancetta (2007) juga mendapati konsepsi peserta kajian adalah berbeza-beza dan pelajar perlu memberi perhatian secara eksplisit dalam konteks membincang dan membanding data. Namun dapatan kajian ini menunjukkan perbezaan berbanding dengan Ciancetta (2007) sebab beliau menginterpretasi taburan data kepada 5 tahap, manakala kajian ini mencadangkan bahawa peserta kajian menggambarkan ogif dengan gabungan aspek matematik, liguistik dan persekitaran mereka.

Hasil kajian ini juga berbeza dengan kebanyakan kajian mengenai gambaran mental terhadap statistik sebab kebanyakan kajian berkenaan mendapati gambaran mental pelajar hanya dalam bentuk visual. Misalnya, Petcoz (2005) mendapati bahawa kebanyakan gambaran mental hanya dalam bentuk visual, iaitu nombor, model atau struktur abstrak, satu pendekatan untuk hidup dan cara berfikir tetapi majoriti peserta

kajian ini pula mempunyai gambaran mental dalam gabungan bentuk lisan dan bentuk visual.

Perwakilan ogif. Perwakilan ogif oleh peserta kajian membabitkan penggunaan graf dan jadual. Perwakilan graf membabitkan lakaran graf berbentuk lengkungan, huruf *S* dan loceng. Perwakilan jadual membabitkan lakaran jadual kekerapan dengan selang kelas dan jadual kekerapan tanpa selang kelas.

Pengkaji mendapati perwakilan ogif oleh peserta kajian ini bertumpu kepada kandungan yang khusus dan buku teks sebab mereka hanya menggunakan perwakilan yang membabitkan graf dan jadual. Graf dan jadual yang digunakan oleh mereka didapati hanya bertumpu kepada graf dan jadual yang terdapat dalam buku teks, buku rujukan dan nota kuliah Statistik. Dalam konteks ini, perwakilan ogif membabitkan interaksi pelajar dengan pelbagai objek, idea, dan pergaulan dengan individu di persekitarannya. Dapatan kajian ini menyokong penemuan kajian lepas oleh Watson (2002), tetapi kajiannya adalah tentang perwakilan data. Kedua-dua kajian mendapati bahawa pelajar perlu diberi lebih peluang untuk berinteraksi dengan pelbagai objek atau situasi statistik bagi meningkatkan pengetahuan mereka tentang ciri-ciri asas mengenai perwakilan statistik.

Selanjutnya, peserta kajian dilihat bergantung sepenuhnya kepada tunjuk ajar guru atau pensyarah Statistik dalam melaksanakan apa jua perkara berkaitan dengan pembelajaran Statistik. Misalnya, penjelasan yang diberikan oleh peserta kajian tentang cara untuk mengenal pasti samada sesuatu perkara itu adalah perwakilan ogif atau pun tidak adalah berfokus kepada pengajaran guru sebab majoriti peserta kajian menyatakan “guru Statistik saya mengajar macam itu” dan “pensyarah Statistik saya menggunakan cara itu”. Peserta kajian menjelaskan bahawa guru atau pensyarah Statistik menunjukkan kepada pelajar cara untuk menguasai isi pelajaran, konsep, dan

prinsip tentang ogif, dan mengaitkan ogif dengan memberi contoh berdasarkan pengalaman mereka sendiri. Beberapa kemungkinan dalam hal ini, peserta kajian menganggap guru atau pensyarah Statistik bertindak sebagai sumber maklumat dan menggunakan satu siri tindakan yang sistematik semasa pengajaran tentang ogif. Dengan kata lain, perwakilan ogif oleh peserta kajian membabitkan proses menerima, memproses, menyimpan maklumat dalam ingatan, dan mengeluarkan kembali maklumat yang diperolehi melalui sumber tertentu apabila diperlukan.

Makna ogif. Peserta kajian menyatakan benda asas seperti data terkumpul dan data tak terkumpul untuk menggambarkan ogif. Mereka melakar ogif dengan tiga cara, iaitu menanda titik dengan had dan kekerapan, menanda titik dengan titik tengah dan kekerapan serta menanda titik dengan perkara yang dilabel pada paksi x dan kekerapan. Seterusnya, peserta kajian melakar graf berbentuk seperti huruf S dan loceng untuk menjelaskan makna ogif.

Nampaknya, bahan bercetak seperti buku teks, buku rujukan, dan nota kuliah mempengaruhi makna peserta kajian tentang ogif. Beberapa kemungkinan keadaan ini berlaku disebabkan oleh peserta kajian menganggap bahan bercetak seperti buku teks, buku rujukan, dan nota kuliah bertindak sebagai sumber rujukan yang membantu pelajar dalam mengimbas kembali maklumat berkaitan yang boleh digunakan untuk menggabungkan maklumat baru. Disamping itu, rutin harian, persekitaran dan budaya setempat juga mempengaruhi makna peserta kajian tentang ogif.

Peserta kajian didapati memberi tumpuan kepada aspek produk semasa menjelaskan makna bagi ogif. Hasil kajian ini selaras dengan penemuan dari kajian lepas oleh Wun (2010), tetapi kajiannya adalah tentang luas. Ini bukan bererti konsepsi ogif itu bercelaru, tetapi mungkin pandangan pelajar banyak bertumpu kepada bentuk ogif sahaja. Satu penjelasan yang munasabah bagi hasil kajian ini apabila majoriti

peserta kajian melakarkan graf ogif berbentuk seperti huruf *S* apabila pengkaji meminta mereka memberi makna ogif. Kebanyakan peserta kajian hanya memberi maklum balas tentang benda asas yang membentuk ogif dan proses untuk membentuk ogif hanya setelah pengkaji memintanya.

Secara keseluruhan, makna ogif dalam kalangan pelajar Diploma Perakaunan tertumpu kepada suatu aktiviti pembinaan makna yang berasaskan isi kandungan dan berpusatkan pengajaran oleh guru. Sebagai contoh, pembinaan makna ogif tertumpu kepada unsur penguasaan pelajar terhadap sesuatu perkara yang diajar dan kurang memberi tumpuan kepada proses pembinaan makna untuk penghayatan. Proses pembinaan makna untuk penghayatan membabitkan gabungan unsur penguasaan konsep, pemahaman, penyelesaian masalah, dan kegunaan. Dengan kata lain, proses pembinaan makna ogif dalam kalangan pelajar Diploma Perakaunan cenderung kepada aktiviti hafalan maklumat yang tidak bermakna dan berorientasikan peperiksaan.

Pembinaan ogif. Peserta kajian didapati melaksanakan tiga kaedah untuk membina ogif berdasarkan data terkumpul. Pertama, langkah pertamanya adalah membina jadual kekerapan terkumpul dan yang kedua adalah langkah pertamanya membina sempadan atas. Kaedah ketiga pula adalah langkah pertamanya mengira titik tengah.

Untuk membina ogif berdasarkan data tak terkumpul, peserta kajian menggunakan dua kaedah. Kaedah pertama membabitkan langkah pertamanya membina jadual kekerapan terkumpul. Kaedah kedua membabitkan langkah pertamanya membina jadual kekerapan.

Nampaknya tahap pemahaman peserta kajian adalah bersifat luaran/ permukaan sebab ulasan atau cara mereka menghuraikan langkah pembinaan ogif adalah sangat naif dan kurang canggih. Sebagai contoh, kajian ini mendapati cara yang

digunakan oleh peserta kajian untuk membina ogif berdasarkan data terkumpul dan data tak terkumpul berbeza dalam beberapa perkara seperti cara yang digunakan untuk memilih skala yang sesuai bagi membentuk selang kelas dengan bilangan kelas yang dikehendaki, pemilihan benda asas untuk mewakili paksi x dan paksi y , titik permulaan graf sama ada bermula daripada asalan atau pun tidak, cara menanda titik sama ada menggunakan tanda pangkah kecil atau dot/titik dan cara menyambung kesemua titik sama ada menggunakan pembaris atau secara bebas.

Selanjutnya, semua peserta kajian menggunakan kaedah anggaran untuk memilih skala yang sesuai bagi membentuk selang kelas dengan bilangan kelas yang dikehendaki. Pemilihan pasangan koordinat untuk mewakili paksi x dan paksi y membabitkan beberapa cara, iaitu pasangan koordinat x mewakili sempadan atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul; pasangan koordinat x mewakili titik tengah dan koordinat y mewakili kekerapan; pasangan koordinat x mewakili had atas dan koordinat y mewakili kekerapan terkumpul; dan pasangan koordinat x mewakili had atas dan koordinat y mewakili kekerapan. Terdapat perbezaan dalam pengiraan sempadan atas, iaitu dengan menambah 0.5 kepada had atas barisnya; menggunakan rumus $(\text{had atas baris berkenaan} + \text{had bawah baris berikutnya}) / 2$; dan mengambil had atas sebagai sempadan atas.

Secara keseluruhan, tingkah laku peserta kajian menunjukkan mereka hanya memiliki pemahaman bersifat instrumental daripada pemahaman bersifat berkaitan. Sebagai contoh, semua peserta kajian mengetahui cara atau prosedur untuk membina ogif, tetapi mereka tidak mengetahui secara pasti bagaimana dan mengapa prosedur tersebut boleh digunakan untuk menyelesaikan masalah tentang ogif. Dalam pada itu, semua peserta kajian cenderung untuk mempamerkan langkah penyelesaian masalah yang banyak melibatkan manipulasi fakta asas tentang ogif mengikut prosedur tertentu

atau dengan kata lain, pemahaman yang tertumpu kepada standard pengetahuan prosedural. Hasil kajian ini ini adalah secocok dengan hasil kajian Nus Hasnida dan Effandi (2011) tetapi kajian mereka adalah tentang algebra. Kedua-dua kajian ini mendapati bahawa tahap pengetahuan prosedural pelajar adalah lebih tinggi berbanding tahap pengetahuan konseptual mereka.

Pengetahuan prosedur yang dimiliki oleh pelajar Diploma Perakaunan dilihat tidak memberi makna bagi ogif dan ianya hanya bermakna sekiranya dikaitkan dengan asas konseptual (Nik Azis, 2008; Nur Hasnida dan Effandi, 2011). Malah, pengetahuan prosedural adalah pengetahuan yang tidak begitu bermakna sebab ianya tidak berhubungan dengan bahagian maklumat yang lain dan hanya mengandungi tahap pengetahuan peringkat permukaan sahaja. Hasil kajian ini juga menunjukkan bahawa alasan logik dan pemikiran rasional menguasai pemahaman peserta kajian. Satu penjelasan yang munasabah bagi hasil kajian ini apabila peserta kajian terlalu taksu tentang bentuk graf ogif dan membuat pengubahsuaian kepada respons mereka supaya graf ogif yang dihasilkan itu berbentuk seperti huruf S.

Pentafsiran ogif. Peserta kajian ini telah memperoleh ukuran kecenderungan memusat, titik tengah, kuartil pertama, kuartil kedua dan kuartil ketiga daripada ogif dengan konteks dan ogif tanpa konteks. Semua maklumat yang diperoleh adalah dengan menggunakan rumus dan secara anggaran.

Secara keseluruhannya, kajian ini mendapati kebanyakan peserta kajian memiliki pengetahuan tentang fakta asas ogif, terminologi, dan perbendaharaan kata yang khusus, dan pengetahuan prosedur yang membabitkan pengetahuan tentang rumus untuk menghitung kuartil pertama, kuartil kedua dan kuartil ketiga. Satu penjelasan yang munasabah bagi hasil kajian ini apabila majoriti peserta kajian hanya boleh mengingat rumus untuk menghitung kuartil pertama, kuartil kedua dan kuartil

ketiga tetapi menggunakan kaedah anggaran untuk menyatakan nilai untuk kuartil pertama, kuartil kedua dan kuartil ketiga. Majoriti peserta kajian ini menukar nilai untuk kuartil pertama, kuartil kedua dan kuartil ketiga sebab mereka tidak pasti tentang cara untuk mendapatkan nilai sebenarnya.

Dalam aspek pengetahuan prosedur, semua peserta kajian memiliki pengetahuan tentang sistem simbol dalam matematik dan syarat penggunaannya seperti pengetahuan tentang bentuk persamaan matematik yang ditulis dan bukan kandungan matematik (Nik Azis, 2008). Satu penjelasan yang munasabah bagi hasil kajian ini apabila majoriti peserta kajian hanya menyebut kuartil pertama, kuartil kedua dan kuartil ketiga serta rumusnya tetapi tidak jelas tentang makna dan mengapa mereka menghitung kuartil pertama, kuartil kedua dan kuartil ketiga.

Kesimpulan

Tujuan kajian ini adalah untuk mengenal pasti konsepsi pelajar Diploma Perakaunan tentang ogif. Kesimpulan bagi hasil dapatan kajian ini adalah seperti berikut:

1. Dapatan kajian yang diperolehi secara keseluruhannya menunjukkan bahawa pelajar Diploma Perakaunan memainkan peranan sebagai pelajar secara aktif. Secara umumnya, kajian ini mendapati bahawa pelajar Diploma Perakaunan mempunyai komitmen yang positif untuk melaksanakan aktiviti pembelajaran ogif di institusi yang dikaji.
2. Peserta kajian menggambarkan ogif secara grafik atau dinyatakan secara lisan.

3. Bahan bercetak seperti buku teks, buku rujukan, dan nota kuliah, rutin harian, persekitaran dan budaya setempat didapati mempengaruhi konsepsi peserta kajian.
4. Perwakilan ogif yang digunakan oleh peserta kajian ini melibatkan graf dan jadual. Perwakilan ogif yang digunakan oleh peserta kajian membabitkan proses menerima, memproses, menyimpan maklumat dalam ingatan, dan mengeluarkan kembali maklumat yang diperoleh melalui sumber tertentu seperti pelbagai objek, idea, dan pergaulan dengan individu di persekitarannya.
5. Peserta kajian mentafsir makna ogif dengan menggunakan benda asas untuk menghasilkan ogif, aktiviti yang dijalankan untuk menghasilkan ogif, dan produk, iaitu bentuk ogif. Benda asas untuk menghasilkan ogif yang membabitkan nombor dalam bentuk selang kelas adalah paling dominan. Bentuk ogif yang paling dominan adalah graf berbentuk huruf *S* yang disambung secara bebas bermula daripada asalan. Peserta kajian berpendapat bahawa ogif mengandungi kandungan yang khusus, berguna dalam rutin harian, berkait dengan persekitaran dan budaya setempat dan bertumpu kepada fakta asas dan bentuk dalam matematik
6. Peserta kajian mendapati hubungan antara ogif dengan rutin urusan seharian dan rakan sebaya.
7. Tiga kaedah pembinaan digunakan oleh peserta kajian untuk pembinaan ogif berdasarkan data terkumpul dan dua kaedah pembinaan untuk pembinaan ogif berdasarkan data tak terkumpul. Secara keseluruhannya, kajian ini mendapati alasan logik dan pemikiran rasional menguasai pemahaman peserta kajian.

8. Kajian mendapati kebanyakan peserta kajian menggunakan rumus untuk menghitung kedudukan kuartil pertama, kuartil kedua dan kuartil ketiga tetapi nilai kuartil pertama, kuartil kedua dan kuartil ketiga diperoleh dengan cara yang tertentu dan kaedah anggaran yang berbeza-beza. Kebanyakan peserta kajian memiliki pengetahuan tentang fakta asas ogif, terminologi, dan perbendaharaan kata yang khusus, dan pengetahuan prosedur.
9. Peserta kajian mempunyai tahap pemahaman yang bersifat luaran / permukaan.

Implikasi kepada Teori

Hasil kajian ini memberi implikasi kepada teori yang mendasari kajian. Hasil kajian ini menunjukkan pemahaman pelajar tentang ogif. Pengetahuan pelajar dalam memberi gambaran mental tentang ogif, perwakilan ogif, makna ogif, pembinaan ogif dan pentafsiran ogif dibuat penaksiran berdasarkan kepada pengalaman mereka semata-mata.

Hasil kajian ini menunjukkan pemahaman pelajar tentang ogif yang berbeza-beza. Walaupun sesetengah respon yang diberikan oleh kebanyakan peserta kajian menerusi temu duga ini naif, kurang canggih dan lebih canggih, namun pengetahuan itu adalah benar dalam konteks pemahaman mereka sendiri. Secara ringkasnya, jawapan peserta kajian semasa mereka menjawab tugas temu duga yang membabitkan gambaran mental tentang ogif, perwakilan ogif, makna ogif, pembinaan ogif dan pentafsiran ogif menunjukkan berlaku pengembangan ilmu. Seterusnya, pemahaman ilmu ini boleh dikembangkan kepada teori formal.

Hasil kajian ini dapat menyumbang kepada teori tersebut. Misalnya, kajian ini juga boleh dijadikan contoh tentang kebergunaan sesuatu teori, Selanjutnya, kajian seperti ini dapat menambahkan lagi pengetahuan tentang konsepsi pelajar lepasan menengah tentang ogif.

Walaupun hasil kajian ini tidak dapat digunakan untuk membuat generalisasi statistik kepada populasi kajian tetapi boleh digeneralisasikan secara natural atau analitik daripada satu kes kepada satu kes lain yang serupa dengan kajian ini. Hasil kajian juga memaparkan secara terperinci setiap kes yang dianalisis. Protokol temu duga yang digunakan dalam kajian ini juga telah diuji rintis bagi menaksir kesahan dan kebolehpercayaannya. Konstruktivisme radikal adalah relevan bagi menangani kesahan dalaman. Konstruktivisme radikal yang mendasari kajian ini membantu pengkaji mengenal pasti perkara yang hendak dikaji dan menjalankan kajian. Konstruktivisme radikal juga membantu pengkaji mengenal pasti kerangka konseptual yang mengandungi konstruk Psikologi dan Matematik. Teori ini juga membantu pengkaji membuat pengumpulan data, menganalisis data, serta membuat pentafsiran data. Kekuatan teori ini membantu pengkaji menjawab soalan kajian untuk mengenal pasti konsepsi Pelajar Diploma Perakaunan tentang ogif. Data dikumpulkan melalui teknik temu duga klinikal dan disusun mengikut tema yang tertentu. Proses pengumpulan data dianalisis dengan mendalam berdasarkan tema tertentu dan seterusnya ditafsirkan secara terperinci merentas subjek kajian.

Secara ringkas, penaksiran dan analisis data dilakukan secara terperinci di bawah tema yang ditetapkan berasaskan lima komponen tugas temu duga tersebut. Teknik pengumpulan data menggunakan temu duga klinikal membantu pengkaji dalam membuat analisis tentang pemahaman pelajar yang membabitkan ogif dalam konteks gambaran mental, perwakilan, makna, pembinaan dan pentafsiran tentang ogif

yang ditafsirkan sendiri oleh pelajar. Melalui kajian ini, pengkaji telah membuat kajian kes yang intensif melalui tinjauan literatur ke atas kajian kes yang lain berdasarkan konstruktivisme radikal. Teori ini membantu pengkaji dalam membuat analisis tentang tugas yang membabitkan kelima-lima komponen temu duga, iaitu gambaran mental, perwakilan, makna, pembinaan dan pentafsiran tentang ogif.

Implikasi kepada Amalan Pendidikan

Dalam kajian ini, terdapat beberapa implikasi terhadap amalan pendidikan. Antara lain, kajian ini berguna untuk membantu guru mengajar dengan berkesan. Misalnya, makna ogif yang diberikan oleh peserta kajian ini hanya bertumpu kepada pengetahuan tentang algoritma, iaitu yang membabitkan pengetahuan tentang prosedur langkah demi langkah yang digunakan dalam menyelesaikan masalah tentang ogif, yang mana kurang tumpuan diberikan kepada aktiviti yang membabitkan pemahaman dalaman seperti mengapa prosedur tersebut boleh digunakan untuk menyelesaikan masalah tentang ogif. Justeru, penggubal kurikulum harus mengambil kira fenomena ini, dalam mana aktiviti pemahaman dalaman perlu diberi tumpuan. Para guru juga mempunyai tanggungjawab untuk mengembangkan pemahaman dalaman semasa pengajaran mereka.

Kajian ini berguna untuk membantu guru memahami penaksiran tentang ogif yang dipunyai oleh pelajar. Misalnya, pelajar telah membuat perkaitan di antara ogif dengan beberapa konsep matematik seperti pengiraan, pengukuran, geometri, dan algebra. Walaupun, penjelasan mereka tidak begitu canggih, tetapi mereka mampu memberi contoh untuk menunjukkan mereka memiliki pengetahuan tentang fakta asas ogif, terminologi, dan perbendaharaan kata yang khusus, dan sistem simbol dalam matematik serta syarat penggunaannya seperti pengetahuan tentang bentuk persamaan

matematik yang ditulis dan bukan kandungan matematik. Justeru, pihak yang terlibat perlu meningkatkan usaha untuk menunjukkan perkaitan hubungan tersebut, contohnya penggubal kurikulum, pihak pengurusan sekolah, dan persatuan ibu bapa dan guru. Dalam hal ini, penggubal kurikulum perlu memberi tumpuan yang seimbang dan lebih bermakna untuk menunjukkan perkaitan yang lebih canggih di antara ogif dengan konsep matematik seperti pengiraan, pengukuran, geometri, dan algebra. Misalnya, mereka boleh menyediakan dan memperkayakan pelbagai modul yang mengandungi aktiviti pembelajaran yang menonjolkan kaitan hubungan antara ogif dengan konsep matematik lain samada dalam bentuk teks mahupun imej. Dalam hal ini, guru boleh merancang aktiviti berbeza dan menarik untuk menunjukkan kepada pelajar tentang perkaitan antara ogif dan aspek yang telah disebutkan.

Seterusnya, kajian ini membantu guru memahami pembentukan konsepsi pelajar tentang ogif. Misalnya, pelajar menyatakan bahawa tunjuk ajar guru, rakan sebaya, rutin harian, sosial, budaya setempat dan bahan bercetak seperti buku teks, buku rujukan, dan nota kuliah memainkan peranan penting dalam pembentukan konsepsi mereka tentang ogif. Dalam hal ini, pihak terlibat perlu memberi sokongan yang padu untuk merealisasikan pembentukan konsepsi pelajar tentang ogif yang baik dalam kalangan pelajar lepasan menengah.

Justeru, pihak sekolah dan persatuan ibu bapa dan guru boleh menyokong dan memainkan peranan dengan menganjurkan pelbagai aktiviti dan program bermakna yang mensasarkan rakan sebaya dan masyarakat sekeliling sebagai kumpulan yang aktif berperanan dalam pembentukan konsepsi pelajar tentang ogif.

Sebagai tambahan, dengan adanya program dan aktiviti yang dirancang dengan sistematik untuk kumpulan sasaran ini selanjutnya dapat membantu pembentukan

konsepsi tentang ogif dalam kalangan pelajar, khususnya di peringkat lepasan menengah.

Implikasi kepada Kajian Lanjutan

Kajian ini hanya melihat beberapa aspek daripada pemahaman tujuh orang peserta kajian tentang ogif, iaitu dari sudut gambaran mental tentang ogif, perwakilan ogif, makna ogif, pembinaan ogif dan pentafsiran ogif. Kajian lanjut tentang pemahaman ogif mungkin boleh dijalankan terhadap pelajar Diploma kursus lain yang belajar statistik menggunakan sukatan pelajaran yang sama. Pemahaman pelajar Diploma kursus lain boleh jadi serupa atau tidak serupa dengan sampel dalam kajian ini. Dapatan kajian itu membolehkan guru mengenalpasti perkara yang membentuk pemahaman tentang ogif oleh sampel yang berbeza.

Kajian ini telah meneliti secara mendalam pemahaman ogif dalam kalangan pelajar terhadap lima protokol, iaitu gambaran mental tentang ogif, perwakilan ogif, makna ogif, pembinaan ogif dan pentafsiran ogif serta tidak menjurus kepada sesuatu aspek ogif yang khusus dan tertentu. Justeru, pengkaji mencadangkan agar kajian lanjut yang lebih mendalam tentang pemahaman ogif dapat dijalankan oleh pengkaji lain dalam aspek penyelesaian masalah, penilaian, dan pembinaan soalan pada kemahiran berfikir tahap tinggi (KBAT).

Selain itu, kajian yang lebih mendalam tentang aspek luaran ogif yang merangkumi pengajaran guru, keadaan persekitaran, rutin kegiatan seharian, sosial, dan budaya setempat juga boleh dijalankan untuk melihat sejauh mana aspek ini mempengaruhi pembentukan konsepsi tentang ogif yang baik dalam kalangan pelajar, khususnya di peringkat lepasan menengah.

Ogif ditakrifkan secara bersepadu sebagai gabungan di antara aspek matematik dan psikologi. Dalam kajian ini, konsepsi pelajar tentang ogif nampaknya bertumpu kepada satu bahagian sahaja, iaitu aspek fizikal ogif. Kemungkinan ini berlaku disebabkan konsepsi pelajar tentang ogif adalah tidak lengkap dan bersepadu disebabkan oleh pemahaman pelajar yang tidak begitu mendalam tentang ogif. Kajian lanjut tentang pemahaman ogif boleh diperincikan menggunakan teori skim yang merangkumi aktiviti asimilasi, akomodasi dan prosedur. Pengkaji lain boleh menggunakan teori skim untuk mengenalpasti cara yang digunakan oleh pelajar dalam penyelesaian masalah tentang ogif.

Justeru, kajian mendalam yang memberi perhatian khusus kepada pengalaman psikologi, kognitif, dan tingkah laku pelajar dalam memberi makna kepada konstruk ogif dianggap relevan untuk dijalankan pada masa akan datang.

Sebagai kesimpulan, kajian lanjut pada masa hadapan yang relevan berkaitan aspek psikologi yang bersifat konstruktif dan aspek kognitif mungkin boleh dijalankan untuk menggabungkan konsepsi pelajar tentang ogif dan memberi maklumat tambahan kepada aspek pengembangan pengetahuan ogif.

Rumusan

Ogif adalah satu topik yang penting. Kajian ini dijalankan untuk mengenal pasti konsepsi pelajar Diploma Perakaunan tentang ogif dengan menggunakan lima komponen, iaitu gambaran mental tentang ogif, perwakilan ogif, makna ogif, pembinaan ogif dan pentafsiran ogif. Hasil kajian mendapati konsepsi membabitkan ogif bagi pelajar lepasan menengah telah memberi maklumat yang mendalam dan menarik. Kesimpulannya, walaupun pemahaman pelajar nampak naif tetapi menarik sebab sebahagian besar telah diketahui dan belum diketahui.

Walaupun ini kajian ini terhadap konsepsi peserta kajian tentang ogif tetapi pengkaji akan terus mengkaji untuk tugas-tugas lain yang berkaitan dengan ogif yang akan membantu pengkaji untuk memahami pengetahuan peserta kajian tentang ogif. Diharap tugas-tugas yang sama akan digunakan oleh guru matematik lain untuk meneroka pengetahuan ogif pelajar. Dapatan akhir kajian ini ingin memberi beberapa pemahaman yang substantif pelajar tentang ogif tetapi juga mengukur kecenderungan memusat. Adalah diharapkan dapatan kajian ini dapat memberikan beberapa cadangan untuk program-program pendidikan guru Matematik di universiti tempatan atau institusi latihan guru supaya penerokaan semula dan membina semula beberapa idea asas konsep statistik yang penting bagi meningkatkan celik statistik pada tahap yang lebih mendalam.

Selanjutnya, pengkaji juga ingin mencadangkan supaya satu panduan berkenaan kurikulum ogif yang berasaskan pendekatan konstruktivisme radikal dalam proses pengajaran dan pembelajaran matematik di dalam bilik darjah disediakan. Disamping itu dicadangkan kaedah pengajaran dan pembelajaran matematik yang berasaskan *21st Century Learning* dan *Problem Based Learning* dilaksanakan. Proses penilaian menggunakan KBAT juga didapati dapat meningkatkan kemahiran menyelesaikan masalah oleh pelajar.

Rujukan

- Ahmad Shariff, A. (2013) *The analysis of mathematics performance and learning problems of pre-engineering students*. In: International Conference on Engineering Education 2013, 22-25 Dec 2013, Madinah, Kingdom of Saudi Arabia.
- Amiruddin, M. H. (2014). *Inovasi dalam Teknologi Pendidikan: Isu dan Cabaran. Malaysia*: Penerbit UTHM.
- Bahagian Pendidikan Tinggi MARA. (2007). *Scheme of work- statistics*. Pekeliling tidak diterbitkan. K. Lumpur: Bahagian Pendidikan Tinggi MARA.
- Bakker, A. & Gravemeijer, K. P. E. (2004). Learning to Reason about Distribution. In Ben-Zvi, D. & Garfield, J (Eds.). *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning, and Thinking* (pp. 147-168). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Batanero, C., Cobo, B. & Diaz, C. (2003). Assessing Secondary School Students' Understanding of Averages. *Proceedings of CERME 3*, Bellaria, Italia.
- Batanero, C., Tauber, L. M., & Sanchez, V. (2004). Students' reasoning about the normal distribution. In D. Ben-Zvi, & J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 257-276). Dordrecht. Kluwer Academic Publishers.
- Ben-Zvi, D. & Makar, K. (2016). *The Teaching and Learning of Statistics: International Perspectives*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Ben-Zvi, D. (2002). Seventh grade students' sense making of data and data representation. Dalam Ciancetta, M. A. *Statistic students reasoning when comparing distribution of data*. Doctoral dissertation. Portland State University. AAT 3294660.
- Ben-Zvi, D., & Garfield, J. (2004). Statistical literacy, reasoning, and thinking: Goals, definitions, and challenges. In J. Garfield & D. Ben-Zvi (Eds.). *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 3-15). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Biehler, R., Ben-Zvi, D., Bakker, A., & Makar, K. (2013). Technology for enhancing statistical reasoning at the school level. In M. Clements, A. J. Bishop, C. Keitel, J. Kilpatrick, & F. K. Leung (Eds.), *Third international handbook of mathematics education* (pp. 643–689). New York, NY: Springer New York
- Blumberg, B., Cooper, D. R., & Schindler, P. S. (2011). *Business research methods 3rd Edition*. Berkshire: McGraw-Hill Education.

- Borovcnik, M. & Kapadia, R. (2015). A comparative study of statistical inference from an educational point of view. *Proceedings of the 60th ISI World Statistics Congress*, 26-31 July 2015, Rio de Janeiro, Brazil: p.4401.
- Borovcnik, M. (2013). A Comparative Educational Study of Statistical Inference. *Proceedings 59th ISI World Statistics Congress*, 25-30 August 2013, Hong Kong (Session IPS112) p.1114.
- Borovcnik, M. (2013). A comparative educational study of statistical inference. *Proceedings of the 59th World Statistics Congress of the ISI* (pp. 1114-119). The Hague: ISI.
- Boone, W. J., Staver, J. R., & Yale, M. S. (2014). What Is an Ogive? How Do I Use It? *In Rasch Analysis in the Human Sciences* (pp. 235-253). Springer Netherlands.
- Bryman, A. (2008). *Social research method* (3rd ed.). New York: Oxford University Press.
- Bude, L., Imbos, T., van de Wield, W.M., dan Berger, P. M. (2011). The effect of distributed practice on students' conceptual understanding of statistics. *High Educ* 62:69–79.
- Burgess, T. (2014). Student perspectives on being introduced to using Tinkerplots for investigations. In K. Makar, B. de Sousa, & R. Gould (Eds.), *Sustainability in Statistics Education. Proceedings of the Ninth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS9)*, Flagstaff, Arizona, USA. Voorburg: International Association of Statistics Education
- Callingham, R. (2011). Assessing Statistical Understanding in Middle Schools: Emerging Issues in a Technology-rich Environment. *Technology Innovations in Statistics Education*. 5(1). Retrieved on 20 February, 2012, from <http://escholarship.org/uc/item/3qr2p70t>.
- Canada, D. L. (2008). Conceptions of Distribution held by Middle School Students and Preservice Teachers. In Batanero, C., Burrill, G., Reading, C. & Rossman, A. (Eds.), *Joint ICMI/IASE Study: Teaching Statistics in School Mathematics. Challenges for Teaching and Teacher Education*. Proceedings of the ICMI Study 18 and 2008 IASE Round Table Conference.
- Carter, T. A. (2005). *Knowledge and understanding of probability and statistics topic by preservice PK-8 teachers*. Doctoral dissertation. Texas A& M University. AAT 3189556.
- Chance, B., delMas, R., & Garfield, J. (2004). Reasoning about sampling distribution. In D. Ben-Zvi, & J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 257-276). Dordrecht. Kluwer Academic Publishers.

- Chaput, B., Girard, J. C., & Henry, M. (2011). Frequentist approach: Modelling and simulation in statistics and probability teaching. In C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (Eds.), *Teaching Statistics in school mathematics-challenges for teaching and teacher education* (pp. 85–95). New York: Springer.
- Chatzivasileiou, E., Michalis, I. & Tsaliki, C. (2010). Elementary School Students' Understanding of Concept of Arithmetic Mean. *Proceedings of the 8th International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-8)*. July 11-16. Ljubljana, Slovenia.
- Che Ghazali, N. H. & Zakaria, E. (2011). Students' Procedural and Conceptual Understanding of Mathematics. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(7): 684-691.
- Ciancetta, M. A. (2007). *Statistic students reasoning when comparing distribution of data*. Doctoral dissertation. Portland State University. AAT 3294660.
- Collins, L., & Mittag, K. (2005). Effect of Calculator Technology on Student Achievement in Introductory Statistics Course. *Statistics Education Research Journal*. 4(1): 7-15.
- Creemers, B. P., Kyriakides, L., & Sammons, P. (2010). *Methodological advances in educational effectiveness research*. Routledge.
- Cresswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design. Choosing among five approaches* (2nd ed.). Thousands Oak. CA: Sage.
- Cruz, J. A. G. & Garrett, A. J. (2006). Students' Actions in Open and Multiple-choice Questions regarding Understanding of Averages. In Novotná, J., Moraová, H., Krátká, M. and Stehlíková, N. (Eds.). *Proceedings 30th Conference of the International Group for the psychology of Mathematics Education, Vol. 3* (pp. 161–168). Prague: PME.
- Cruz, J. A. G. & Garrett, A. J. (2008). Understanding the Arithmetic Mean: A Study with Secondary and University students. *Research in Mathematical Education*. 12(1): 49-66.
- delMas, R. C. & Liu, Y. (2005). Exploring Students' Conceptions of the Standard Deviation. *Statistics Education Research Journal*. 4(1): 5582.
- delMas, R. C. & Liu, Y. (2007). Students' Conceptual Understanding of the Standard Deviation. In Lovett, M. C. & Shah, P. (Eds.) *Thinking with Data* (pp. 87-116). New York: Lawrence Erlbaum.
- Engel, J. (2010). On teaching bootstrap confidence intervals. In C. Reading (Ed.), *Data and context in statistics education: Towards an evidence-based society*. Voorburg: ISI.
- Ernest, P. (2010) 'Add it up: why teach mathematics?' *Professional Educator*, 9 (2), June 2010, pp. 44-47.

- Ernest, P. (2010) 'Mathematics and Metaphor, A Response to Mowat & Davis', *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, Vol. 7 (2010), No. 1: pp. 98-104.
- Ernest, P. (2010) 'The scope and limits of critical mathematics education', *The Philosophy of Mathematics Education Journal* 25. (ISSN 1465-2978) (22pp).
- Ernest, P. (2010) 'What is the Philosophy of Mathematics Education?' (Serbian translation) *IMO*, ([Banja Luka, Bosnia and Herzegovina](#)), Vol. 2, No. 2 (2010), pp. 11-20.
- Evans, B. (2005). *Student attitude, conceptions and achievement in introductory undergraduate college statistics*. Doctoral dissertation. Temple University.
- Evans, S.R., Wang, R., Yeh, T-M., Anderson, J., Haija, R., McbratneyOwen, P.M., Peeples, L., Sinha, S., Xanthakis, V., Rajjicic, N., & Zhang, J. (2007). Evaluation of distance learning in an "introduction to biostatistics" class: a case study. *Statistics Education Research Journal*. 6(2): 59-77.
- Fisher, N. I. (2010). Statistics education in Australia. SSAI Newslett., Mar. (Available from <http://www.statsoc.org.au/objectlibrary/filename=SSAI-Newsletter-Mar2010-Final-Webready.pdf>.)
- Fonger, N. L, Ellis, A, & Dogan, M. F (2016). Students' conceptions supporting their symbolization and meaning of function rules. In Wood, M. B., Turner, E. E., Civil, M., & Eli, J. A. (Eds.). (2016). *Proceedings of the 38th annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Tucson, AZ: The University of Arizona.
- Gal, I. (2004). Statistical Literacy : Meanings, components responsibilities. Dalam Ben Zvi & J. Garfield (Eds), *The challenge of developing statistic literacy reasoning and thinking*, hlm. 47-78. Boston, MA: Kluwer Academic Publishers.
- Gardner, K. D. (2007). *Investigating secondary school student's experience of learning statistics*. Doctoral dissertation. Georgia State University.
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2007). How Students Learn Statistics Revisited: A Current Review of Research on Teaching and Learning Statistics. *International Statistical Review*. 75(3): 372-396.
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2009). Helping Students Develop Statistical Reasoning: Implementing a Statistical Reasoning Learning Environment. *Teaching Statistics*. 31(3): 72-77.
- Garfield, J., & delMas, R. (2010). A web site that provides resources for assessing students' statistical literacy, reasoning and thinking. *Teaching Statistics*, 3(1), 2-7.

- Gay, L.R., Mills, G.E. & Airasian, P. (2009). *Educational research: Competencies for analysis and applications*. New Jersey: Pearson Education International.
- Godino, J. D., Ortiz, J. J., Roa, R., & Wilhelmi, M. R. (2011). Models for statistical pedagogical knowledge. In C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics-challenges for teaching and teacher education* (pp. 271–282). New York: Springer.
- Groth, R. E. (2005). An Investigation of Statistical Thinking in Two Different Contexts: Detecting a Signal in a Noisy Process and Determining a Typical Value. *Journal of Mathematical Behavior*. 24(2): 109-124.
- Groth, R. E., & Bergner, J. A. (2006). Preservice elementary teachers' conceptual and procedural knowledge of mean, median, and mode. *Mathematical Thinking & Learning An International Journal*, 8(1), 37-63. (EJ 733806).
- Groth, R. E., & Xu, S. (2011). Preparing teachers through case analyses. In C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics-challenges for teaching and teacher education* (pp. 371–382). New York: Springer.
- Haylock, D. (2010). *Mathematics Explained For Primary Teachers – Fourth Edition*. London: Sage.
- Hjalmarson, M. A., Moore, T. J., & delMas, R. (2011). Statistical analysis when the data is an image: eliciting student thinking about sampling and variability. *Statistics Education Research Journal*, 10(1), 15–34.
- Hoz, R., & Weizman, G. (2008). A revised theorization of the relationship between teachers' conceptions of mathematics and its teaching. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 39(7), 905. (EJ 810468).
- Jacobbe, T. (2007). *Elementary school teacher's understanding of essential topics in statistics and the influences of assessment instruments and a reform curriculum upon their understanding*. Doctoral dissertation. Clemson University. AAT 3274317.
- Jacobbe, T. (2012). Elementary School Teachers' Understanding of the Mean and Median. *International Journal of Science and Mathematics Education*. 10: 1143-1161.
- Jacobbe, T., & Carvalho, C. (2011). Teachers' understanding of averages. In C. Batanero, G. Burrill, C. Reading (Eds.), *Teaching Statistics in School Mathematics-Challenges for Teaching and Teacher education: A Joint ICMI/IASE Study*.
- Johnson, H. D., & Evans, M. C.(2008). *Australian Mathematics Teacher*, 64(1), 35. (ERIC Reproduction Service No. EJ790572).

- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2001). *Huraian sukatan pelajaran matematik KBSM Tingkatan 4*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- King, T. (2011). *Statistics in Society: three case studies in the UK*. Applications and Policy Working Paper A11/01. Southampton Statistical Sciences Research Institute, University of Southampton, Southampton. (Available from <http://www.soton.ac.uk/s3ri/publications/details.php?id=170>.)
- Koleza, E., & Kontogianni, A. (2013). Assessing statistical literacy: What do freshmen know? In B. Ubuz, C. Haser, & M. A. Mariotti (Eds.), *Proceedings of the Eighth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME8)*. Ankara: Middle East Technical University.
- Kumar, K. (2010). How to make teaching of statistics more effective in business schools. In *Proc. International Academy of Business and Economics Summer Conf.*, Bangkok, vol. 7, pp. 60–64
- Lancaster, S. M. (2007). *Pre-service teachers statistic: Interrelationship between content confidence, knowledge, and attitude, pedagogical content knowledge; and teacher interest in profesional development in statistic*. Doctoral dissertation. University of Oklahoma. AAT 3264594.
- Leathem, K.R. (2006). Viewing mathematics teachers' beliefs as sensible systems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9, 91-102.
- Leavy, A. & O'Loughlin, N. (2006). Preservice Teachers Understanding of the Mean: Moving beyond the Arithmetic Average. *Journal of Mathematics Teacher Education*. 9: 53-90.
- Lee, H. S., & Hollebrands, K. F. (2011). Characterising and developing teachers' knowledge for teaching statistics with technology. In C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics-challenges for teaching and teacher education* (pp. 359–369). Netherlands: Springer.
- Lehrer, R., Kim, M., J., & Schaubble, L. (2007). Supporting the development of conceptions of statistics by engaging students in measuring and modelling variability. *International Journal of Computers for Mathematics Learning*, 12(3), 195-276. (ERIC Reproduction Service No. EJ 785405).
- Leong, J. L. (2006). *High school students' attitude and beliefs regarding statistics in a service-learning based statistics course*. Doctoral dissertation. Georgia State University.
- Lim, C.H. (2007). *Educational Research: Quantitative and Qualitative approach*. Kuala Lumpur: McGraw Hill Education.
- Lucía, A. E., & Cardona, Z. (2016). *Empirical Research in Statistics Education, ICME-13 Topical Surveys*, Springer Open.

- M.A. Lazim, & M.T.Abu Osman. (2009). Measuring Teachers' Beliefs about Mathematics: A Fuzzy Set Approach. *International Journal of Social Sciences*, 4(1).
- Mahmud, Z., & Osman, N. (2010). Statistical competency and attitude towards learning elementary statistics: A case of SMK Bandar Baru Sg Buloh. *In Proceedings of the Regional Conference on Statistical Sciences* (pp. 335-348).
- Makar, K. & Confrey, J. (2004). Secondary Teachers' Statistical Reasoning in Comparing Two Groups. In Ben-Zvi, D. & Garfield, J. (Eds.) *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning, and Thinking* (pp. 353-373). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Maxwell, J. A. (2005). *Qualitative research design: An interactive approach* (2nd ed.). Thousands Oak, CA: Sage.
- Meletiou, M. , & Lee, C. (2003). Students understanding of histograms: A stumbling stone to the development of intuitions about variability. Paper presented at the Sixth International Conference on Teaching Statistics: Developing a statistical literate society, Cape Town, South Africa. Dalam Ciancetta , M. A. *Statistic students reasoning when comparing distrubution of data*. Doctoral dissertation. Portland State University. AAT 3294660.
- Meletiou, M., & Lee, C. (2002, July). *Student understanding of histograms: A stumbling stone to the development of intuitions about variability*. Paper presented at the Sixth International Conference on Teaching Statistics: Developing a statistical literate society. Cape Town, South Africa.
- Meletiou-Mavrotheris, M., & Papanastasiou, E. (2015). Developing students' reasoning about samples and sampling in the context of informal inferences. *Educational Studies in Mathematics*, 88(3), 385–404.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative Case Study Research Qualitative research: a guide to design and implementation*, 2nd ed., (h. 39-54). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Mills, J.D., & Raju, D. (2011). Teaching Statistics Online: A Decade's Review of the Literature about What Works. *Journal of Statistics Education*. 19 (2). Retrieved on 2 January, 2012, from <http://www.amstat.org/publications/jse/v19n2/mills.pdf>
- Moore, D. S. (2004). Foreword. Dalam Ben-Zvi & J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistic literacy, reasoning and thinking*, hlm. ix-x. Boston, MA: Kluwer Academic Publishers.
- Moore, D. S. (2010). *The basic practice of statistics*. New York: Freeman (5th edition).
- Munira (2010). Students' Conceptions of the Nature of Mathematics and Attitudes towards Mathematics Learning. *Journal of Research and Reflections in Education*, Vol.4, No.1, pp 27 -41. <http://www.ue.edu.pk/jrre>

- NCTM. (2004). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematic.
- Neumann, D. L., Hood, M., & Neumann, M. M. (2013). Using real-life data when teaching statistics: Students' perception of this strategy in an introductory statistics course. *Statistics Education Research Journal*, 12(2), 59–70.
- Nicholas, J. A. (2004). *Investigating secondary student's statistics achievement in Wyoming schools utilizing hierarchial linear modeling*. Doctoral dissertation. University of Wyoming. AAT 3139900.
- Nik Azis Nik Pa. (1987). *Children's fractional schemes*. Unpublished doctoral dissertation. University of Georgia, Athens.
- Nik Azis Nik Pa. (1996). *Penghayatan matematik KBSR-KBSM : Perkembangan professional*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Nik Azis Nik Pa. (1999a). *Pendekatan Konstruktivisme Radikal dalam pendidikan matematik*. Kuala Lumpur : Penerbit Universiti Malaya.
- Nik Azis, N. P. (2007). *Isu-isu kritikal dalam pendidikan matematik*. Kuala Lumpur: Penerbit Universiti Malaya.
- Nik Azis Nik Pa. (2008). *Isu-isu kritikal dalam pendidikan matematik*. Kuala Lumpur : Penerbit Universiti Malaya.
- Nik Azis Nik Pa. (2009, Ogos). *Amalan terbaik pengembangan nilai dalam pendidikan matematik dan sains: Apa dan bagaimana?* Kertas kerja dibentangkan di Seminar Kebangsaan tentang Nilai dalam Pendidikan Matematik dan Sains, Universiti Malaya, Kuala Lumpur.
- Nik Azis, N. P. (2012). Bab Sebelas : Pengembangan Nilai melalui Penulisan Tesis dan Disertasi. Dokumentasi akademik tidak diterbitkan, Universiti Malaya, Kuala Lumpur.
- Nik Azis, N. P. (2014). Penghasilan Disertasi Berkualiti dalam Pendidikan Matematik. Dokumentasi akademik tidak diterbitkan, Universiti Malaya, Kuala Lumpur.
- Nik Azis Nik Pa., & Noraini Idris (2008). *Perjuangan memperkasakan pendidikan di Malaysia: Pengalaman 50 tahun merdeka*. Kuala Lumpur. Utusan publications & Distributors Sdn. Bhd.
- Nikiforidou, Z. & Page, J. (2011). Risk taking and probabilistic thinking in preschoolers. In D. Pratt (Ed.), *Working group on Stochastic thinking*. CERME 7.
- Noll, J. A. (2007). *Graduate teaching assistants' statistical knowledge for teaching*. Doctoral dissertation. Portland State University. UMI Microform 3294661.

- Noll, J., & Hancock, S. (2015). Proper and paradigmatic metonymy as a lens for characterizing student conceptions of distributions and sampling. *Educational Studies in Mathematics*, 88(3), 361–383.
- Noor Lide Abu Kassim, Nor Zatul-Iffa Ismail, Zamalia Mahmud, and Mohammad Said Zainol (2010). Measuring Students' Understanding of Statistical Concepts using Rasch Measurement. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 1(1), 13-19.
- Pfannkuch, M., Arnold, P., & Wild, C. J. (2015). What I see is not quite the way it really is: Students' emergent reasoning about sampling variability. *Educational Studies in Mathematics*, 88(3), 343–360.
- Peters, S. A. (2011). Robust Understanding of Statistical Variation. *Statistics Education Research Journal*. 10(1): 52-88.
- Petocz, P, Reid, J., A, Wood, L., N, Smith, G., F, Mather, G., Harding, A., Engelbrecht, J., Houston, K., Hillel, J., & Perrett, G. (2007). Undergraduate Students' Conceptions Of Mathematics: An International Study. *International Journal of Science and Mathematics Education @National Science Council, Taiwan*.
- Petocz, P. & Reid, A. (2010). On Becoming a Statistician—a qualitative view. *Int. Statist. Rev.*, 78, 271–286.
- Petocz, P., & Reid, A. (2005). Something strange and useless: Service students' conception of statistics, learning statistics and using statistics in their future profession. *International Journal of Mathematics Education in Science & Technology*, 36(7), 789-800. (ERIC Reproduction Service No. EJ 722195).
- Pfannkuch, M. & Reading, C. (2006). Reasoning about Distribution: A Complex Process. *Statistics Education Research Journal*. 5(2): 4-9.
- Pfannkuch, M. (2006). Comparing Box Plot Distributions: A Teacher's Reasoning. *Statistics Education Research Journal*. 5(2): 27-45. [45] Reading, C. & Reid, J. 2007. Reasoning about Variation: Student Voice. *International Electronic Journal of Mathematics Education*. 2(3): 110-127.
- Pfannkuch, M., & Wild, C. (2012). Laying foundations for statistical inference. *Proc. of ICME 12*. Seoul. Online: www.icme12.org/upload/submission/1883_F.pdf.
- Pfannkuch, M., Regan, M., Wild, C. & Horton, N. J. (2010). Telling data stories: essential dialogues for comparative reasoning. *J. Statist. Educ.*, 18, no. 1. (Available from <http://www.amstat.org/publications/jse/v18n1/pfannkuch.pdf>.)
- Pfaunkuch, M. (2005). Probability and statistical inference: How can teachers enable learners to make the connection? Graham A. Jones (Ed.). In *Exploring in school: challenges for teaching and learning*, 267-294. The Netherlands: Kluwer academic Publishers.

- Pratt, D., Davies, N., & Connor, D. (2011). The role of technology in teaching and learning statistics. In C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (Eds.). *Teaching statistics in school mathematics-challenges for teaching and teacher education* (pp. 97–107). New York: Springer.
- Proulx, J. (2007). Addressing the issue of the mathematical knowledge of secondary mathematics teachers. *Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 4, pp. 89-96)*. Seoul, the Republic of Korea: Seoul National University.
- Puri. (2014). How to Create Joyful Learning in the Classroom. [Online]. Available at <http://www.howtolearn.com/2014/11/how-to-create-joyful-learning-in-the-classroom/>
- Reading, C. & Reid, J. (2005). Consideration of Variation: A Model for Curriculum Development. In Burrill, G. & Camden, M. (Eds.), *Curricular Development in Statistics Education: International Association for Statistical Education 2004 Roundtable* (pp. 36-53). Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute.
- Reading, C. & Reid, J. (2006). A Emerging Hierarchy of Reasoning about Distributions: From a Variation Perspective. *Statistics Education Research Journal*. 5(2), 46-68.
- Reading, C. (2004). Student Description of Variation while Working with Weather Data. *Statistics Education Research Journal*. 3(2): 84-105.
- Reid, J. & Reading, C. (2006). A Hierarchy of Tertiary Students' Consideration of Variation. In Rossman, A. and Chance, B. (Eds.) *Working Cooperatively in Statistics Education. Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics, 2-7 July*. Salvador, Brazil.
- Reid, J. & Reading, C. (2008). Measuring the Development of Students' Consideration of Variation. *Statistics Education Research Journal*, 7(1): 40-59.
- Saldanha, L., & Thompson, P. (2002). Students' scheme-based conceptions of sampling and its relationship to statistical inference. Dalam : *Proceeding of the annual meeting (of the) North American chapter of the international group for the psychology of mathematics education, 1-4*. Athens, GA. (ERIC Reproduction Service No. ED 471768).
- Saldanha, L., & Thompson, P. (2003). Conceptions of sample and their relationship to statistical inference. *Educational Studies in Mathematics*, 51, 257-270.
- Saldanha, L. (2015). Using TinkerPlots software to learn about sampling variability and distributions as a basis for making informal statistical inferences. In H. Oliveira, A. Henriques, A. P. Canavarro, C. Monteiro, C. Carvalho, J. P. Ponte, & S. Colaço (Eds.), *Proceedings of the International Conference Turning Data*

into Knowledge: New Opportunities for Statistics Education (pp. 64–73).
Lisbon, Portugal: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.

- Schenker, J. D. (2007). *The Effectiveness of technology use in statistics instruction in higher education: A meta-analysis using hierarchical linear modeling*. Doctoral dissertation. Kent State University. AAT 3286857.
- Sharifah Norul Akmar Syed Zamri (1997). *Skim penolakan integer pelajar darjah lima*. Tesis kedoktoran tidak diterbitkan. Universiti Malaya.
- Sharma, S. (2007). Exploring Pre-service Teachers' Reasoning about Variability: Implications for Research. *Australian Senior Mathematics Journal*. 21, 31-43.
- Sharma, S. (2008). Exploring Fijian High School Students' Conceptions of Averages. *Pacific-Asian Education Journal*. 20(2): 29-45.
- Shenton, K, A. (2004). Strategies for ensuring trustworthiness in qualitative research projects. *Education for Information*, 22: 63–75.
- Shiau Wei Chan, Zaleha Ismail, Bambang Sumintono (2015). Assessing Statistical Reasoning in Descriptive Statistics: A Qualitative Meta-analysis. *Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering)*, 72:2,1–6.
- Sirvik, M. & Kmetec, S. (2010). Understanding of Arithmetic Mean. *Proceedings of the 8th International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-8)*. July 11-16. Ljubljana, Slovenia.
- Sovak, M. M. (2010). *The Effect of Student-driven Projects of the Development of Statistical Reasoning*. Doctor Philosophy, University of Pittsburgh.
- Steffe, L., & Olive, J. (2010). *Children's fractional knowledge*. New York: Springer.
- Steffe, L.P., & Cobb, P. (1984). Multiplicative and divisional schemes. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 6, 11 – 29.
- Thiam Yew, W.; Syed Zamri, S.N.A.; Hooi Lian, L.; Cheng Meng, C. (2013) [Assessing preservice secondary school mathematics teachers' knowledge of area](#). In: Fifth International Conference on Science and Mathematics Education, 11-14 Nov 2013, Penang, Malaysia.
- Tu, W. & Snyder, M.M. (2017). Developing conceptual understanding in a statistics course: Merrill's First Principles and real data at work. *Education Technology and Research Development* (65): 579. doi:10.1007/s11423-016-9482-1.
- Turegun, M. & Reeder, S. (2011). Community College Students' Conceptual Understanding of Statistical Measures of Spread. *Community College Journal of Research and Practice*. 35: 410-426. [57].

- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2010). *Elementary & Middle School Mathematics: Teaching Developmentally (7th Ed.)*. Boston, MA: Pearson.
- Vasasova, Z. (2010). The influence of criterion-referenced assessment on students' attitudes towards education. *The New Educational Review*. 20(1): 261-274.
- von Glasersfeld, E. (1987a). Preliminaries to any theory of Representation. Dalam C. Janvier (Ed.). *Problems of representation in the teaching of mathematics* (hlm. 215 – 26). Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum.
- von Glasersfeld, E. (1987b). Learning as a constructive activity. Dalam C. Janvier (Ed.), *Problems of representations in the teaching of mathematics*. (hlm. 3 - 18). Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum.
- von Glaserfeld, E. (1988a). Environment and communication. Dalam L.P. Steffe & T. Wood (Eds.). *Transforming children's mathematics education* (hlm. 30 – 38). Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum.
- von Glasersfeld, E. (1988b). *The construction of knowledge*. California : Intersystem Publications.
- von Glasersfeld, E. (1995). *Radical constructivism: A way of knowing and learning*. London: The Falmer Press.
- von Glasersfeld, E. (2002). *Radical constructivism in Mathematics Classroom*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Wassong, T., & Biehler, R. (2010). A model for teacher knowledge as a basis for online courses for professional development of statistics teachers. In C. Reading (Ed.), *Proceedings of the 8th International Conference on Teaching Statistics*. Lubjana, Slovenia: International Association for Statistical Education.
- Watson, J. M. & Moritz, J. B. (1999). The beginning of statistical inference: Comparing two data sets. *Educational Studies of Mathematics*, 37, 145-168. Dalam Ciancetta , M. A. (2007). *Statistic students reasoning when comparing distrubution of data*. Doctoral dissertation. Portland State University. AAT 3294660.
- Watson, J. M. & Moritz, J. B. (2000). Developing concepts of sampling. *Journal for Research in Mathematics Educations* 31(1), 44-70.
- Watson, J. M. (2001). Longitudinal development of inferential reasoning by school students. *Educational Studies in Mathematics*, 47, 337-372. Dalam Ciancetta, M. A. *Statistic students reasoning when comparing distrubution of data*. Doctoral dissertation. Portland State University. AAT 3294660.
- Watson, J. M. (2009). The Influence of Variation and Expectation on the Developing Awareness of Distribution. *Statistics Education Research Journal*. 8(1): 32-61.

- Watson, J. M., Callingham, R. A. & Kelly, B.A. (2007). Students' Appreciation of Expectation and Variation as a Foundation for Statistical Understanding. *Mathematical Thinking and Learning*. 9(2): 83-130.
- Watson, J. M., Kelly, B. A., Callingham, R. A. & Shaughnessy, J. M. (2003). The Measurement of Statistics Students' Understanding of Variation. *Canadian Journal of Science, Mathematics, and Technology Education*. 34: 1-29.
- Wild (2011). Towards more accessible conceptions of statistical inference. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)* - Wiley Online Library <http://onlinelibrary.wiley.com/resolve/doi?DOI=10.1111/j.1467-985X.2010.00678.x>
- Wild, C. (2006). The Concept of Distribution. *Statistics Education Research Journal*. 5(2): 10-26.
- William J. B., John R. S. & Melissa S.Y. (2013). *Rasch Analysis in the Human Sciences*. Netherlands: Springer.
- Wroughton, J. R., McGowan, H. M., Weiss, L. V., & Cope, T. M. (2013). Exploring the role of context in students' understanding of sampling. *Statistics Education Research Journal*, 12(2), 32–58.
- Wun, T. H. (2010). *Pre-service secondary school mathematics teachers' subject matter knowledge of perimeter and area*. Unpublished doctoral thesis, University of Malaya, Kuala Lumpur.
- Xu, W., Zhang, Y., Su, C., Cui, Z., & Qi, X. (2014). Roles of technology in student learning of university level biostatistics. *Statistics Education Research Journal*, 13(1), 66–76.
- Yin, R. K. (2009). *Case Study Research. Design and Methods*, 4th ed., CA: Sage Publications, Thousand Oaks.
- Zbiek, R. M., Heid, M. K., Blume, G. W., & Dick, T. P. (2007). Research on technology in mathematics education. In F. K. Lester (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 1169-1207). Greenwich, CT: Information Age Publishi