

**PENGETAHUAN DAN AMALAN PENGGUNAAN
TEKNOLOGI DALAM KALANGAN GURU PELATIH SAINS
INSTITUT PENDIDIKAN GURU MALAYSIA**

NURULHIDAYAH BINTI ALIAS

**FAKULTI PENDIDIKAN
UNIVERSITI MALAYA
KUALA LUMPUR**

2019

PENGETAHUAN DAN AMALAN PENGGUNAAN TEKNOLOGI DALAM
KALANGAN GURU PELATIH SAINS INSTITUT PENDIDIKAN GURU
MALAYSIA

NURULHIDAYAH BINTI ALIAS

DISERTASI DISERAHKAN SEBAGAI MEMENUHI SEBAHAGIAN KEPERLUAN
BAGI IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN (PENDIDIKAN SAINS)

FAKULTI PENDIDIKAN
UNIVERSITI MALAYA
KUALA LUMPUR

2019

UNIVERSITI MALAYA
PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Nama: **Nurulhidayah Binti Alias**

No. Matrik: **PGJ120015**

Nama Ijazah: **Sarjana Pendidikan (Pendidikan Sains)**

Tajuk ~~Kertas Projek/Laporan Penyelidikan/Disertasi/Tesis~~ (“Hasil Kerja ini”):

Pengetahuan Dan Amalan Penggunaan Teknologi Dalam Kalangan Guru Pelatih Sains Institut Pendidikan Guru Malaysia

Bidang Penyelidikan: **Pendidikan Sains**

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 hak 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 juga 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 yang lain sama ada 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

Teknologi dan pendidikan merupakan satu perkara yang sangat sinonim dan menjadi satu agenda penting dalam sistem pendidikan di Malaysia. Kajian lepas mendapati 80% guru kurang menggunakan teknologi di dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) dan guru terlalu bergantung menggunakan hanya satu jenis teknologi sahaja. Kajian ini dijalankan untuk mengkaji pengetahuan teknologi guru pelatih sains dan bagaimana penggunaan teknologi di dalam PdP sains dan seterusnya melihat ketidakselarian antara pengetahuan dan penggunaan teknologi (jika ada). Kajian ini adalah kajian kualitatif berbentuk tinjauan terhadap tiga orang guru pelatih yang sedang mengikuti praktikum Fasa III di dua buah sekolah di sekitar bandar Seremban. Kajian ini menggunakan kaedah temubual dan pemerhatian dalam proses pengumpulan data. Semua data ditranskripsikan secara verbatim dan dianalisis untuk membentuk tema. Dapatan kajian telah menghasilkan tiga tema utama dalam konteks pengetahuan teknologi iaitu guru pelatih mempunyai pengetahuan terhadap teknologi moden dan tradisional, berpengetahuan untuk memilih teknologi yang bersesuaian dan seterusnya guru pelatih mempunyai pengetahuan yang meluas terhadap penggunaan teknologi. Manakala dari aspek penggunaan teknologi semasa PdP sebanyak dua tema utama telah timbul iaitu teknologi memudahkan proses PdP dan penggunaan teknologi menghasilkan PdP yang kreatif. Hasil perbandingan antara pengetahuan teknologi dan penggunaan teknologi semasa PdP sains penyelidik mendapati bahawa terdapat jurang di antara pengetahuan dan penggunaan teknologi. Guru pelatih mengaku mereka mempunyai pengetahuan yang pelbagai berkaitan teknologi tetapi tidak dilaksanakan secara maksimum dan hanya cenderung menggunakan teknologi yang sama sahaja berulang kali. Adalah dicadangkan agar pihak yang bertanggungjawab terhadap pendidikan guru agar dapat memberikan penekanan aspek teknologi di dalam

kurikulum pendidikan guru dan amalan profesional guru. Kajian lanjutan terhadap faktor – faktor yang menyumbang terhadap berlakunya jurang di antara pengetahuan teknologi dan penggunaan teknologi dicadangkan untuk dilaksanakan pada masa hadapan. Selain itu juga, kajian terhadap pengetahuan dan penggunaan teknologi oleh guru dan kesan kepada pencapaian murid boleh dilaksanakan.

Universiti Malaya

**KNOWLEDGE AND PRACTICE OF TECHNOLOGY USE AMONG
SCIENCE TEACHER TRAINEES IN MALAYSIAN TEACHER
EDUCATION INSTITUTES**

ABSTRACT

Technology and education are two synonymous items that have become an important agenda in the Malaysian education system. Previous studies have found that 80% of teachers do not use technology much in the teaching and learning (T&L) process and that the teachers were too dependent on only a particular type of technology. This study was conducted to examine the technological knowledge of science teacher trainees and the usage of technology in the teaching and learning (T&L) of science and then to observe the inconsistency between knowledge and technology usage (if any). This study is a qualitative study which employs a survey done on three trainees who are undergoing the third phase of practicum in two different schools in Seremban. This study uses interview and observation methods in the data collection process. All data is transcribed verbatim and analyzed to form themes. The findings have produced three key themes in the context of knowledge in technology, namely, the teacher trainees have the knowledge of modern and traditional technologies, knowledgeable to choose the appropriate technology and also the teacher trainees have a widespread knowledge in the use of technology. While from the aspect of technology use in T&L, two main themes have emerged, that are, technology facilitates the process of T&L and the use of technology produces creative T&L. The comparison made by the researcher found that there was a gap between knowledge and technology utilization during the teaching and learning of science. The teacher trainees claim that they have a wide range of technology-related knowledge but are not utilized to the maximum and only tend to

use the same technology repeatedly. It is recommended that the stakeholders for teacher education be able to emphasize technology aspects into the teacher education curriculum and professional teaching practice. Further studies on factors that contribute to the gap between knowledge and technology use are proposed to be implemented in the future. Additionally, studies on knowledge and the use of technology by teachers and the impact on students' achievement can be implemented.

Universiti Malaya

PENGHARGAAN

Bismillahirrahmanirrahim.

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah Yang Maha Bijaksana yang telah memberikan keizinan-Nya untuk saya meneroka ilmu-Nya dan seterusnya memberi kekuatan kepada saya untuk melengkapkan tesis ini bagi memenuhi syarat untuk memperolehi Ijazah Sarjana Pendidikan (Pendidikan Sains) di Fakulti Pendidikan Universiti Malaya. Saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih kepada penyelia tesis ini Dr. Rose Amnah binti Abd. Rauf yang tidak jemu memberikan galakkan dan sokongan kepada saya untuk menyempurnakan tesis ini. Tidak lupa juga ucapan ribuan terima kasih kepada penilai dalaman tesis saya iaitu Prof Dr. Rohaida binti Mohd Saat dan Dr. Renuka A/P V Sathasivam di atas bimbingan dan teguran yang diberikan sepanjang tempoh penyelidikan tesis ini.

Setinggi-tinggi penghargaan kepada Bahagian Tajaan, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) di atas tajaan pengajian ini. Turut dititipkan ucapan ribuan terima kasih kepada pihak yang terlibat secara langsung dan tidak langsung iaitu Dr. Hasnah binti Abdullah (IPGKRM), Dr. Norziati binti Borhan (IPGKRM), ketua-ketua unit bahagian sekolah rendah Jabatan Pendidikan Negeri, guru besar serta barisan pentadbir sekolah, guru pelatih sains yang terlibat atas perkongsian ilmu bagi penambahbaikan penulisan tesis ini. Tidak dilupakan juga kepada pihak pengurusan Institut Pendidikan Guru Kampus Raja Melewar (IPGKRM) yang sentiasa memberikan dorongan kerjasama yang sangat baik sepanjang saya menyiapkan tesis ini. Hanya Allah jua yang membalas segala kebaikan yang diberikan dan mengurniakan segala maghfirahNya kepada kalian tersayang. Semoga ilmu yang saya peroleh ini saya

salurkan kepada jalan yang benar-benar memberikan manfaat kepada agama, bangsa dan negara. In Sha Allah.

Sekalung penghargaan kepada bapa saya Allahyarham Alias bin Kamat dan ibu saya Normah binti Salim yang tidak pernah jemu memberikan doa restu kepada kejayaan anakmu ini. Tidak lupa kepada suami Mohd Suffian bin Ahmad Zubir yang sentiasa memberikan semangat padu untuk terus berjuang menuntut ilmu, sokongan yang tidak pernah putus dengan doa yang sentiasa mengiringi dalam menempuh perjuangan ilmu ini. Penghargaan juga buat permata hati Muhammad Farhat Rizqi yang sentiasa memahami saat-saat getir dan susah payah ibumu ini.

KANDUNGAN

MUKA SURAT

Borang Perakuan Keaslian Penulisan.....	ii
Abstrak	iii
<i>Abstract</i>	v
Penghargaan	vii
Kandungan.....	ix
Senarai Rajah	xii
Senarai Jadual.....	xiii
Senarai Lampiran	xiv

Bab 1: Pendahuluan

1.1 Pengenalan	1
1.2 Latar Belakang Kajian.....	3
1.3 Penyataan Masalah.....	7
1.4 Objektif Kajian.....	10
1.5 Soalan Kajian	10
1.6 Kepentingan Kajian.....	11
1.7 Limitasi Terhadap Masalah Yang Dikaji	13
1.8 Definisi Terma	13
1.8.1 Pengetahuan Teknologi.....	13
1.8.2 Penggunaan Teknologi.....	14
1.9 Penutup.....	14

Bab 2: Kajian Literatur

2.1 Pendahuluan	15
2.2 Teknologi Dalam Pendidikan.....	15
2.3 Teknologi Di Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran (PdP) Sains.....	23
2.4 Kepentingan Teknologi Kepada Guru Pelatih Sains.....	27
2.5 Kajian Lepas Terhadap Kaedah Penilaian Pengetahuan Teknologi	29
2.6 Model Tindakan dan Pemikiran Guru.....	35
2.7 Kerangka Konsep Kajian	37
2.8 Kerangka Teori Kajian.....	40
2.9 Penutup.....	42

Bab 3: Metodologi Kajian

3.1 Pengenalan.....	43
3.2 Reka Bentuk Kajian	43
3.3 Persampelan	44
3.4 Tatacara Pengumpulan Data	46
3.4.1 Pemerhatian.....	47
3.4.2 Temubual.....	49
3.5 Tatacara Penganalisan Data.....	51
3.5.1 Akronim Untuk Data Mentah.....	51
3.5.2 Analisis Data.....	51
3.6 Kajian Awal	58
3.7 Kesahan dan Kebolehpercayaan	60
3.8 Penutup.....	61

Bab 4: Dapatan Kajian

4.1 Pengenalan	62
4.2 Deskripsi demografi peserta dan lokasi kajian.....	63
4.2.1 Lokasi Kajian.....	63
4.2.2 Latar belakang peserta kajian.....	64
4.3 Dapatan kajian mengikut persoalan kajian	66
4.4 Penutup.....	130

Bab 5: Perbincangan dan Kesimpulan

5.1 Pendahuluan	131
5.2 Rumusan Kajian	131
5.3 Perbincangan Dapatan Kajian	133
5.4 Kesimpulan	142
5.5 Implikasi Kajian	143
5.6 Cadangan Kajian Masa Hadapan	146
5.7 Penutup.....	147
Rujukan	148
Lampiran	162

SENARAI RAJAH

RAJAH	TAJUK	MUKA SURAT
Rajah 2.1	Model Tindakan dan Pemikiran Guru (Clark dan Peterson, 1986)	36
Rajah 2.2	Kerangka Konsep Kajian	39
Rajah 2.3	Kerangka Teori Kajian (Adaptasi Model Tindakan dan Pemikiran Guru Clark dan Peterson (1986).	40
Rajah 3.1	Contoh Kod Terbuka	54
Rajah 3.2	Kerangka Analisis Data	57

SENARAI JADUAL

JADUAL	TAJUK	MUKA SURAT
Jadual 2.1	Reka Bentuk Cabaran untuk Pendidikan Guru Pelatih	31-32
Jadual 3.1	Jadual Pemerhatian	48
Jadual 3.2	Jadual Temubual	50-51
Jadual 3.3	Senarai Kod Spesifik	55-56
Jadual 4.1	Latar belakang peserta kajian	64

SENARAI LAMPIRAN

- LAMPIRAN A: SURAT KELULUSAN MENJALANKAN KAJIAN
OLEH FAKULTI PENDIDIKAN UNIVERSITI
MALAYA
- LAMPIRAN B : SURAT KELULUSAN MENJALANKAN KAJIAN
OLEH BAHAGIAN PERANCANGAN DAN
PENYELIDIKAN DASAR PENDIDIKAN MALAYSIA
- LAMPIRAN C : SURAT KELULUSAN MENJALANKAN KAJIAN
OLEH JABATAN PENDIDIKAN NEGERI SEMBILAN
- LAMPIRAN D : CONTOH PROTOKOL PEMERHATIAN
- LAMPIRAN E : CONTOH PROTOKOL TEMUBUAL SEBELUM
PEMERHATIAN
- LAMPIRAN F : CONTOH PROTOKOL TEMUBUAL SELEPAS
PEMERHATIAN
- LAMPIRAN G : CONTOH TRANSKRIP
- LAMPIRAN H: CONTOH ANALISIS DATA
- LAMPIRAN I : CONTOH ANALISIS TEMA
- LAMPIRAN J : JEJAK AUDIT

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Teknologi boleh diibaratkan seperti organisma hidup yang sentiasa berkembang dan tumbuh seperti virus yang mudah disebarkan di dalam tempoh masa yang singkat. Dengan adanya teknologi, kehidupan menjadi lebih cepat, mudah dan selesa. Kemajuan terkini teknologi yang begitu pesat telah menjadikan teknologi salah satu elemen terpenting di dalam kehidupan dan seterusnya mewujudkan dimensi dan alat baharu untuk kegunaan di dalam sistem pendidikan (Younes dan Al-Zoubi; Stosic, 2015). Justeru, teknologi menjadi salah satu elemen yang amat berpengaruh dan penting di dalam dunia pendidikan (Raja dan Nagasubramani, 2018). Terdapat banyak alat-alat teknologi yang digunakan bagi tujuan pendidikan seperti komputer riba, pembantu personal digital, telefon pintar, papan pintar, kamera digital, video dan banyak lagi.

Bagi memastikan alat-alat teknologi ini bermanfaat kepada guru dan murid, guru perlulah memiliki kemahiran bagi mengintegrasikan teknologi di dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) bagi mewujudkan pembelajaran yang bermakna di dalam bilik darjah (DeSantis et al, 2017). Pelaksanaan pedagogi yang mengintegrasikan teknologi adalah di mana elemen pedagogi, pengetahuan isi kandungan dan teknologi diaplikasi di dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) oleh guru (Koehler dan Mishra, 2005). Melalui pengintegrasian elemen teknologi ini, PdP yang mantap dan menarik dapat dihasilkan selaras selaras dengan perkembangan sistem pendidikan yang menuju ke arah pendidikan abad ke-21 (Mercado et al, 2019)

Selaras dengan kemajuan dunia pendidikan yang memberikan fokus kepada pendidikan abad ke 21, Malaysia juga tidak ketinggalan untuk sama-sama membawa perubahan di dalam sistem pendidikan. Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah mengambil inisiatif dengan melancarkan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025. Semua aspek pendidikan seperti PdP di dalam bilik darjah dan keberhasilan murid dipertimbangkan bagi tujuan penambahbaikan dan tidak terkecuali juga mentransformasikan profesion keguruan. Hal ini adalah amat penting kerana dengan mempunyai guru yang kompeten dan professional, kualiti pengajaran dapat dipertingkatkan (Feng, 2015). Pengajaran berkualiti menjadi wadah paling berkesan dalam proses mentransformasikan pendidikan rendah dan menengah dan seterusnya dapat meningkatkan keberhasilan dan kemenjadian murid.

Melalui PPPM, kementerian mengorak langkah untuk meningkatkan kualiti pengajaran di sekolah dengan memperkukuh amalan terbaik sedia ada dan memberikan ganjaran kepada guru berkualiti dalam bentuk laluan kerjaya yang lebih baik untuk mereka. Hal ini bagi memastikan laluan kerjaya guru yang menjalankan PdP di sekolah terjamin. Oleh yang demikian, KPM telah mengenal pasti sebelas anjakan untuk mentransformasikan sistem pendidikan Malaysia ke arah sistem pendidikan bertaraf dunia. Daripada sebelas anjakan yang akan dilaksanakan oleh KPM, anjakan Ketujuh memberikan fokus kepada memanfaatkan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK) bagi meningkatkan kualiti pembelajaran di Malaysia. Pada tahun 2013, hampir semua 10, 000 sekolah dilengkapi dengan 1BestariNet bagi meningkatkan akses internet dan persekitaran pembelajaran maya di sekolah. Selain itu juga, perpustakaan video guru juga diwujudkan bagi memastikan maklumat terkini dapat dikongsi dengan guru-guru yang lain untuk meningkatkan kualiti pengajaran terutamanya bagi subjek-subjek kritikal seperti sains dan

matematik. Penggunaan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK) juga diperluas bagi tujuan pembelajaran secara jarak jauh untuk meningkatkan kapasiti dan pembelajaran yang lebih khusus (Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia, 2012).

Statistik yang diperoleh dari Laman Sesawang Kementerian Pendidikan Malaysia mendapati bahawa sehingga 31 Januari 2019 terdapat 4,939,959 orang murid yang sedang mengikuti pengajian di peringkat prasekolah, sekolah rendah dan sekolah menengah di bawah seliaan KPM. Jumlah keseluruhan murid ini menunjukkan satu angka yang sangat besar dan dari jumlah ini dapatlah dilihat bahawa guru-guru di Malaysia memikul tugas yang amat berat untuk memastikan penyampaian guru di dalam kelas berkesan dan mampu memberikan impak yang positif kepada murid di tambah pula dengan perkembangan dunia teknologi yang sangat pesat dewasa ini. Kualiti pengajaran haruslah diberi perhatian yang sewajarnya bagi memastikan murid mendapat manfaat yang maksimum melalui proses PdP di dalam bilik darjah dan seterusnya ilmu tersebut dapat diaplikasikan di dalam kehidupan seharian mereka. Justeru, hasrat KPM yang diterjemahkan dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) adalah amat bertepatan dengan keperluan sistem pendidikan di Malaysia masa kini.

1.2 Latar Belakang Kajian

Perkembangan teknologi yang amat pesat kebelakangan ini merupakan satu fenomena dunia dan Malaysia juga tidak terkecuali menerima impak daripada perkembangan teknologi ini. Dengan perkembangan teknologi yang amat pesat, cara manusia mengakses dan menyimpan maklumat juga berubah menjadi lebih pantas dan mudah. Tidak terkecuali juga dalam dunia pendidikan di mana teknologi telah menjadi teras utama dalam proses PdP di dalam bilik darjah. Perkara ini dibuktikan melalui langkah

serius yang diambil oleh KPM bagi memastikan sistem pendidikan di Malaysia seiring dengan perkembangan teknologi yang amat pesat ini.

Dewasa kini, teknologi di dalam pendidikan dilihat sebagai salah satu aspek yang sangat penting (Agyei & Voogt, 2012; Mishra & Koehler, 2006). Teknologi menjadi medium pengantara di dalam dunia pendidikan dan dunia luar yang mampu memberikan impak yang besar di dalam sistem pendidikan. Integrasi teknologi di dalam pendidikan bermakna menggunakan teknologi di dalam proses PdP bagi menjadikan proses pembelajaran lebih bermakna dan menarik selain membantu murid menjadi lebih berdikari dan berani meneroka dunia luar (Al-Awani, 2005). Selain murid, teknologi juga memberikan kebaikan kepada guru kerana melalui teknologi, guru dapat meningkatkan kemahiran mereka di dalam penggunaan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK) berbanding sebelum ini (Khalid, 2009). Selain itu juga, guru menjadi lebih bersedia dan lebih berpengetahuan terhadap topik yang akan diajar kerana bahan rujukan boleh diakses dengan cara yang lebih mudah dan cepat. Kajian yang dijalankan oleh Alfahad (2012) menyokong kenyataan ini di mana dengan penggunaan teknologi di dalam kelas, guru dapat meningkatkan kualiti seterusnya menjadikan pengajaran itu lebih efektif. Oleh yang demikian, penggunaan teknologi dalam pendidikan dan pelbagai kaedah pembelajaran amat penting bagi meningkatkan minat murid terhadap pembelajaran sains (Nielsen, 2015).

Seperti yang diwar-warkan di dalam PPPM, teknologi diletakkan sebagai salah satu anjakan utama di dalam transformasi pendidikan. Bagi peningkatan kualiti pembelajaran di Malaysia, KPM telah meletakkan teknologi sebagai fokus utama agar dapat dimanfaatkan di dalam PdP. Di dalam anjakan tersebut, KPM berusaha untuk memastikan kemudahan teknologi disediakan dan seterusnya memastikan kandungan bahan teknologi di dalam talian mencapai tahap yang dikehendaki agar dapat dijadikan

perkongsian amalan terbaik. Melalui penyediaan kemudahan teknologi yang maksimum, penggunaan teknologi dapat di optimumkan di dalam bilik darjah tanpa mengira lokasi.

Rentetan dari itu, KPM telah mengambil inisiatif drastik melalui menerapkan unsur-unsur teknologi di dalam sistem pendidikan di Malaysia (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2014). Perubahan telah dilakukan di dalam kurikulum terutamanya kurikulum sains di sekolah rendah bagi memastikan elemen teknologi diterapkan di dalam PdP. Mulai tahun 2011, Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah (KBSR) telah disemak semula dan ditambah baik kepada Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR). Di dalam KSSR, subjek sains telah ditambah elemen teknologi dan dinamakan sebagai Dunia Sains dan Teknologi (DST). DST mengandungi dua komponen utama iaitu yang pertama Dunia Sains yang terdiri daripada kurikulum sains dan yang kedua Teknologi di mana murid akan didedahkan kepada kemahiran dan aplikasi teknologi di dalam kehidupan seharian mereka. Di dalam KSSR, KPM menonjolkan aspek Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK) sebagai komponen teknologi dalam proses PdP. Walau bagaimanapun, integrasi TMK yang berkesan hanya akan tercapai sekiranya pedagogi guru adalah baik (Khalid, 2009). Situasi ini jelas menunjukkan bahawa penguasaan pedagogi yang baik dalam kalangan guru adalah amat penting bagi memastikan PdP berbantuan teknologi menjadi satu proses pembelajaran yang bermakna.

Oleh yang demikian, inisiatif telah di ambil oleh KPM bagi memastikan teknologi dapat diaplikasikan dalam sistem pendidikan di Malaysia. KPM telah melaksanakan program membekalkan peralatan komputer mudah alih yang dikenali sebagai "*Chromebook*". Tujuan program ini dilaksanakan adalah untuk membekalkan peralatan TMK di bawah projek penyediaan peralatan makmal komputer yang

berkonsepkan mudah alih. “*Chromebook*” yang dibekalkan berperanan sebagai alat sokongan bagi tujuan mengakses bahan PdP dengan menggunakan kemudahan internet melalui “*Virtual Learning Enviroment*” (VLE). Kemudahan “*Virtual Learning Enviroment*” (VLE) digunakan sebagai platform untuk memudahkan guru dan murid memuat turun bahan, memuat naik bahan, mengakses kandungan yang disediakan dan seterusnya mereka boleh berkongsi bahan tanpa had dan secara meluas. Selain itu juga, KPM telah berkerjasama dengan Agensi Inovasi Malaysia (AIM) dan memperkenalkan projek i-THINK. Melalui projek ini, pihak sekolah dibantu di dalam menyemai budaya pembelajaran sepanjang hayat, memupuk kemahiran berfikir dan seterusnya mahir di dalam penyelesaian masalah di mana berupaya menghasilkan jalan penyelesaian yang kreatif dan seterusnya berupaya untuk menyesuaikan diri terhadap apa jua persekitaran dan menangani masalah dan cabaran masa hadapan. Di dalam program ini, penekanan turut diberikan terhadap bidang sains, teknologi dan penggunaan teknologi maklumat. Hal ini menjadi tumpuan utama bagi memastikan kurikulum bertaraf dunia dapat dibangunkan (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013).

Kurikulum pendidikan guru di Institut Pendidikan Guru Malaysia (IPGM) bermatlamat untuk melahirkan guru siswazah terlatih yang dinamik, berwibawa dan kompeten dalam melaksanakan tugas-tugas mereka sebagai pendidik dan memenuhi hasrat Falsafah Pendidikan Kebangsaan dan Falsafah Pendidikan Guru yang berkhidmat di sekolah rendah. Justeru, bagi mencapai matlamat yang dihasratkan oleh Institut Pendidikan Guru Malaysia (IPGM), kurikulum pengajian profesional dirangka di mana menghimpunkan beberapa aspek iaitu nilai, pengetahuan, dan etika keguruan serta kemahiran profesional bagi melahirkan guru yang mampu melaksanakan tanggungjawab dengan berkesan. Guru pelatih yang mengikuti pengajian di Institut

Pendidikan Guru Malaysia (IPGM) diwajibkan mengikuti kursus pengajian profesional. Di dalam kursus pengajian profesional ini, terdapat sembilan kursus yang wajib dipelajari oleh guru pelatih di salah satunya ialah kursus EDU3053 iaitu Teknologi dalam PdP. Tempoh pengajian bagi kursus ini ialah selama satu semester. Kandungan kursus ini memberikan pendedahan kepada guru pelatih berkaitan konsep, teori dan amalan serta perkembangan teknologi di dalam sistem pendidikan. Selain itu juga, guru pelatih turut didedahkan kepada proses pemilihan, penghasilan, penggunaan dan penilaian bahan pengajaran serta mengaplikasikan secara teknikal melalui penggunaan pelbagai jenis teknologi di dalam proses PdP. Kesemua elemen teknologi ini telah didedahkan kepada guru pelatih semasa mereka berada di semester ke empat Program Ijazah Sarjana Muda Perguruan (PISMP). Selain itu juga, penerapan elemen teknologi ini bukan sahaja terhad kepada kursus-kursus tertentu sahaja tetapi meliputi kesemua kursus yang diikuti oleh guru pelatih di IPGM.

Dengan penguasaan pengetahuan teknologi yang mantap, guru akan dapat memindahkan ilmu dengan lebih mudah untuk difahami oleh murid dan proses PdP dapat di jalankan di dalam persekitaran yang menarik (Shulman 1987; Lilia 2001). Kegagalan untuk menghasilkan PdP yang berkesan adalah kesan daripada kekurangan pengetahuan yang berpadanan dengan keperluan pengajaran mata pelajaran tersebut (Sharifah Maimunah, 2003; Widodo, 2017).

1.3 Penyataan Masalah

Teknologi tanpa kehadiran guru di dalam bilik darjah tidak akan dapat berfungsi secara maksimum dan bermakna dalam proses pembelajaran dan pengajaran (PdP) (Harper, 2018). Guru yang berpengetahuan teknologi akan dapat memanfaatkan teknologi di dalam bilik darjah dan menjadikan proses PdP lebih bermakna dan memberikan impak

yang lebih tinggi (O'Brien, 2018). Kajian menunjukkan pengajaran yang berasaskan teknologi bergantung kepada teknologi yang disediakan, pengetahuan guru dan kemahiran guru menggunakan teknologi secara berkesan (Harrati et al, 2017). Merujuk Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR) Sains, teknologi diletakkan sebagai elemen yang merentas kurikulum. Elemen ini ialah unsur tambahan yang diterapkan di dalam proses PdP dan menjadi pelengkap kepada usaha memantapkan kualiti pelaksanaan KSSR (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2014). Teknologi dilihat dapat membantu guru menerangkan sesuatu konsep yang abstrak dan sukar difahami kepada murid dan seterusnya dapat meningkatkan motivasi murid (Bakar et al, 2012). Melalui bantuan teknologi, seperti video dan gambar yang boleh dimuat naik dari internet dapat meningkatkan penglibatan murid dalam proses PdP. Tajuk-tajuk pembelajaran mata pelajaran sains yang sukar akan menjadi lebih mudah disampaikan oleh guru yang berpengetahuan teknologi dan berkemahiran mengaplikasikan teknologi. Justeru, komponen teknologi menjadi satu komponen yang amat penting di dalam proses pendidikan sains. Oleh yang demikian, adakah guru pelatih sains di Institut Pendidikan Guru Malaysia (IPGM) telah menguasai semua aspek ini dan mempunyai pengetahuan teknologi yang mantap?

Dapatan kajian yang dijalankan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) pada tahun 2014 mendapati kira-kira 80% guru kurang menggunakan teknologi di dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) dan guru terlalu bergantung menggunakan hanya satu jenis teknologi sahaja iaitu "*powerpoint*" bagi tujuan PdP (Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia, 2012). Dapatan ini juga disokong oleh Hasniza (2014) di mana guru pelatih sains mempunyai penguasaan yang lemah di dalam domain pengetahuan teknologi berbanding domain lain di dalam model TPACK. Hossein dan Kamal (2013) dan Graham et al (2012) juga mendapati bahawa

guru pelatih sains kekurangan pengetahuan di dalam penggunaan teknologi di dalam proses PdP di mana guru pelatih sains tidak dapat menyesuaikan penggunaan teknologi dan isi kandungan yang disampaikan. Manakala di dalam kajian yang dijalankan oleh Albion et al (2010) mendapati lebih daripada 10% responden kajian yang terdiri daripada guru pelatih sains tidak mempunyai kemahiran di dalam menyelesaikan masalah teknikal berkaitan teknologi. Manakala Kim dan Lee (2018) mendapati pengetahuan teknologi yang dimiliki dapat meningkatkan kepercayaan dan keyakinan di dalam diri seorang guru.

Selain itu juga, kajian yang dijalankan oleh Batane dan Ngwako (2017) menunjukkan hanya 10% guru pelatih menggunakan teknologi semasa menjalankan PdP. Manakala selebihnya tidak menggunakan teknologi semasa menjalankan PdP. Walaupun begitu, guru pelatih yang menggunakan teknologi di dalam PdP hanya cenderung untuk menggunakan teknologi yang sama sahaja iaitu *powerpoint* semasa menjalankan PdP. Selain itu juga, kajian yang dijalankan oleh Redmond dan Lock (2019) turut mendapati guru pelatih gagal untuk menggunakan teknologi di dalam PdP. Hal ini kerana mereka kurang membuat persediaan sebelum menjalankan PdP dan berpendapat bahawa penggunaan teknologi memerlukan masa yang lama untuk membuat persediaan.

Berikutan kurangnya pengetahuan dan kemahiran yang dimiliki oleh guru dan guru pelatih di dalam kajian lepas, pengkaji mendapati kajian perlu dijalankan untuk mengenal pasti secara jelas bagaimanakah pengetahuan dan amalan teknologi guru pelatih sains yang dilatih di Institut Pendidikan Guru dimanifestasikan. Apakah guru pelatih sains mempunyai pengetahuan dan kemahiran teknologi? Adakah guru pelatih sains mengaplikasikan teknologi dalam proses PdP? Bagaimanakah guru pelatih sains mengaplikasikan pengetahuan teknologi dalam PdP? Apakah terdapat ketidaksiharan

di antara pengetahuan dan amalan penggunaan teknologi guru pelatih sains? dan Adakah terdapat halangan kepada guru pelatih sains untuk mengaplikasikan teknologi dalam PdP? Justeru, kajian ini dilaksanakan untuk mengkaji pengetahuan teknologi dan amalan teknologi guru pelatih sains di Institut Pendidikan Guru Malaysia (IPGM).

1.4 Objektif Kajian

Kajian ini meneroka pengetahuan dan penggunaan teknologi guru pelatih di dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) sains. Selain itu juga, pengkaji mengkaji ketidakselarian (jika ada) antara pengetahuan dan penggunaan teknologi guru pelatih sains di dalam PdP sains.

1. Meneroka pengetahuan teknologi guru pelatih dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) sains.
2. Mengkaji amalan penggunaan teknologi dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) sains.
3. Mengenalpasti ketidakselarian (jika ada) antara pengetahuan dan amalan penggunaan teknologi guru pelatih sains dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP).

1.5 Soalan Kajian

Berdasarkan objektif yang telah dinyatakan, kajian ini akan cuba menjawab soalan-soalan berikut:

1. Apakah pengetahuan teknologi guru pelatih di dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) sains?
2. Bagaimanakah amalan penggunaan teknologi di dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) sains?

3. Apakah ketidakselarisan (jika ada) antara pengetahuan dan amalan penggunaan teknologi guru pelatih dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) sains?

1.6 Kepentingan Kajian

Banyak kajian yang dijalankan di Malaysia yang hanya melihat pengetahuan pedagogi guru berbanding pengetahuan teknologi. Oleh yang demikian, kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas terhadap pengetahuan dan amalan penggunaan teknologi guru yang memberi fokus kepada guru pelatih sains yang menjalani latihan perguruan di Institut Pendidikan Guru Malaysia (IPGM). Kajian terhadap pengetahuan dan penggunaan teknologi guru pelatih sains adalah amat penting kerana ianya akan memberikan maklumat yang berguna untuk memberi kefahaman dan penjelasan terhadap bagaimana pengetahuan teknologi guru pelatih sains yang sebenar dan seterusnya diterjemahkan di dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) di dalam bilik darjah. Kajian ini dilihat dapat menyumbang kepada pembangunan profesional keguruan yang memberikan fokus terhadap peningkatan kompetensi guru pelatih sains terhadap pengetahuan dan penggunaan teknologi di dalam PdP.

Daripada dapatan kajian ini, adalah diharapkan dapat memberikan maklumat kepada pihak Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) berkaitan pengetahuan teknologi guru pelatih dan bagaimana guru pelatih mengaplikasikan penggunaan teknologi dalam PdP. Maklumat ini penting dalam proses pihak KPM untuk merangka kurikulum yang berkaitan dan seterusnya dapat menyediakan kemudahan sewajarnya. Selain itu juga, dapatan kajian ini boleh digunakan oleh KPM untuk merangka kursus-kursus yang berkaitan kepada guru di dalam perkhidmatan.

Selain itu juga, diharapkan dapatan kajian ini dapat membantu pihak Institut Pendidikan Guru Malaysia (IPGM) selaku pihak yang bertanggungjawab di dalam memberikan latihan kepada guru pra-perkhidmatan untuk mendapatkan gambaran bagaimana pengetahuan dan amalan penggunaan teknologi guru pelatih sains di IPG. Dapatan ini diharapkan membantu pihak IPGM di dalam memperkasakan lagi kurikulum yang dirangka di sepanjang pengajian Program Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (PISMP). Maklumat ini amat penting bagi pihak IPGM untuk merangka kursus-kursus dan penerapan unsur teknologi di dalam kurikulum yang dirangka agar dapat meningkatkan penguasaan teknologi guru pelatih terutamanya guru pelatih sains sebelum mereka memasuki sistem pendidikan yang sebenar.

Kajian ini juga diharapkan dapat membantu pensyarah di Institut Pendidikan Guru Malaysia (IPGM) untuk mempertingkatkan kompetensi mereka di dalam melatih bakal-bakal guru. Melalui kajian ini, pensyarah dapat mengenal pasti apakah pengetahuan teknologi yang dimiliki oleh guru pelatih dan seterusnya dapat membantu pensyarah agar dapat meningkatkan kompetensi guru pelatih berkaitan penggunaan teknologi di dalam PdP sains.

Dapatan kajian ini juga boleh digunakan oleh guru pelatih sains untuk meningkatkan pengetahuan berkaitan teknologi yang boleh diaplikasikan di dalam PdP sains. Selain meningkatkan pengetahuan teknologi, guru pelatih sains juga boleh meningkatkan kemahiran mereka dalam penggunaan teknologi semasa PdP sains.

1.7 Limitasi Terhadap Masalah Yang Dikaji

Kajian ini menjelaskan pengetahuan teknologi guru pelatih sains dan bagaimana teknologi digunakan di dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) guru-guru pelatih sains. Oleh sebab skop kajian ini adalah sangat luas dan mencakupi pelbagai komponen maka kajian ini dibatasi oleh perkara-perkara berikut:

- i. Kajian ini hanya melibatkan guru pelatih sains yang menjalani praktikum di Sekolah Kebangsaan (SK) sahaja.
- ii. Jangka masa pelaksanaan kajian bergantung pada tempoh guru pelatih sains menjalani praktikum fasa III iaitu selama tiga bulan atau 12 minggu.
- iii. Kajian ini melibatkan bilangan peserta yang kecil iaitu tiga orang guru pelatih sains sahaja. Oleh itu, dapatan kajian tidak boleh di generalisasikan kepada seluruh populasi guru pelatih sains di Institut Pendidikan Guru Malaysia (IPGM).
- iv. Kajian ini hanya melihat pengetahuan dan amalan penggunaan teknologi guru pelatih di dalam PdP sains sahaja.

1.8 Definisi Terma

Definisi istilah yang digunakan di dalam kajian ini akan menjelaskan maksud istilah yang digunakan di dalam kajian ini. Hal ini bertujuan memberikan kefahaman yang jelas dan mengelakkan kekeliruan kepada pembaca berkenaan istilah yang digunakan.

1.8.1 Pengetahuan Teknologi

Pengetahuan teknologi merujuk kepada pengetahuan dan kepercayaan guru pelatih terhadap teknologi. Di dalam kajian ini pengetahuan teknologi bermaksud

pengetahuan dan kepercayaan guru pelatih sains terhadap teknologi baharu seperti komputer, perisian, internet dan komputer riba dan teknologi lama seperti penggunaan buku, kapur dan papan hitam di dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP).

1.8.2 Penggunaan Teknologi

Penggunaan teknologi di dalam kajian ini merujuk kepada kebolehan guru pelatih untuk menggunakan dan mengaplikasikan pengetahuan yang ada bagi menggunakan perisian dan perkakasan teknologi di dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP). Pelbagai teknologi boleh digunakan di dalam proses PdP seperti radio, television, video, DVD, telefon, sistem satelit, komputer dan internet yang berkembang amat pesat dewasa ini.

1.9 Penutup

Guru pelatih memainkan peranan yang amat penting di dalam pembangunan dan perkembangan sistem pendidikan di Malaysia. Oleh yang demikian, guru pelatih sering menjadi tumpuan kajian untuk penambahbaikan di dalam sistem pendidikan dan perkembangan profesionalisme guru. Penambahbaikan ini adalah amat penting bagi meningkatkan kualiti sistem pendidikan di Malaysia. Pengetahuan dan amalan penggunaan teknologi menjadi fokus di dalam kajian ini dan guru pelatih sains dipilih sebagai responden kajian. Kajian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan kepada pihak-pihak berkenaan seperti yang telah dinyatakan di atas.

BAB 2

KAJIAN LITERATUR

2.1 Pendahuluan

Bab ini membincangkan kajian-kajian lepas dan dapatan kajian berkaitan teknologi dalam pendidikan, Model Tindakan dan Pemikiran Guru, teknologi di dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) sains, kepentingan teknologi kepada guru pelatih sains dan kaedah yang digunakan oleh pengkaji terhadu di dalam menilai teknologi.

2.2 Teknologi Dalam Pendidikan

Teknologi dewasa kini adalah seperti virus yang merebak dengan begitu pantas. Teknologi bukanlah satu perkara asing lagi dewasa kini. Kepentingan teknologi tidak dapat lagi dinafikan di dalam kehidupan seharian. Tidak terkecuali dunia pendidikan turut menerima tempias yang sama akibat daripada perkembangan teknologi yang amat pesat ini. Teknologi dilihat mampu menjadi alat pengajaran yang amat berkesan di dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) (Bakar et al,2012; Thokchom, 2013) dan mampu memberikan impak yang positif di dalam proses PdP sama ada di dalam pembelajaran secara formal atau tidak formal. Sejak berdekad lalu *UNESCO* telah mengenal pasti teknologi sebagai salah satu faktor utama yang membentuk kepada perubahan global ekonomi dunia, medium yang akan membawa perubahan kepada masyarakat persekitaran dan berpotensi untuk merubah dunia pendidikan (Engida, 2011). Stosic (2015) turut menyatakan teknologi di daalam pendidikan berperanan sebagai 1) teknologi sebagai guru (komputer memberikan panduan dan arahan kepada pengguna), 2) teknologi sebagai alat pengajaran dan 3) teknologi sebagai alat pembelajaran.

Justeru, guru perlu bijak untuk mengintegrasikan teknologi di dalam proses PdP bagi menghasilkan pembelajaran yang bermakna dan berkesan. Selain itu juga akibat dari perkembangan teknologi yang begitu pesat di dalam dunia pendidikan, menjadikan peranan guru juga sedikit sebanyak telah berubah mengikut arus peredaran masa. Hal ini menjadikan guru bukan sahaja berperanan untuk melaksanakan PdP di dalam bilik darjah malahan berperanan sebagai fasilitator (Semiz, 2011). Sebagai fasilitator guru berperanan untuk menggalakkan dan merangsang daya kreativiti murid. Secara tidak langsung pembelajaran berpusatkan murid dapat dilaksanakan di dalam bilik darjah melalui penggunaan teknologi. Oleh itu, penggunaan teknologi dilihat sebagai salah satu medium yang boleh digunakan di dalam merangsang daya kreativiti murid di dalam PdP. Selain itu juga, melalui pendedahkn terhadap penggunaan teknologi di dalam PdP, murid dapat diberikan pendedahan dan menyediakan murid bagi menghadapi cabaran di dalam sistem pendidikan yang menuju ke arah pendidikan abad ke-21 (Salinas, 2008).

Melalui penggunaan teknologi di dalam bilik darjah, guru dapat mempelbagaikan kaedah pengajaran dan memperluaskan sumber rujukan mereka dengan bantuan internet terutamanya bagi pengajaran sains (Khalid,2009). Oleh itu, murid dapat mencari bahan rujukan secara atas talian bagi memahami sesuatu konsep atau teori yang dipelajari dan seterusnya menjadikan sains sebagai salah satu mata pelajaran yang mudah dan menarik minat murid. Gelombang penggunaan teknologi di dalam sistem pendidikan bukan sahaja memberi kesan kepada guru tetapi murid juga turut merasai perubahan yang sama. Murid turut dedah terhadap perubahan teknologi sama ada di dalam atau di luar bilik darjah. Tidak ketinggalan juga guru pelatih yang menjalani latihan perguruan di Institut Pendidikan Guru Malaysia (IPGM), di mana mereka juga berada di dalam gelombang yang sama. Mereka terdedah kepada

penggunaan telefon pintar, komputer, internet dan sebagainya sewaktu proses PdP dijalankan. Hal ini selaras dengan evolusi di dalam sistem pendidikan dengan wujudnya *Industrial Revolution (IR) 4.0* yang menonjolkan teknologi sebagai salah satu medium utama di dalam evolusi sistem pendidikan. *Industrial Revolution (IR) 4.0* meletakkan teknologi sebagai elemen utama di dalam pendidikan yang digabungkan dengan pengetahuan pedagogi guru (Meylinda Maria, Faaizah Shahbodin dan Naim Che Pee, 2018)

Kurikulum yang dirangka oleh Institut Pendidikan Guru Malaysia (IPGM) yang bertindak sebagai institusi yang melatih bakal-bakal dibentuk berdasarkan situasi semasa kini. Guru pelatih didapati lebih mudah memahami pembelajaran yang dijalankan secara atas talian berbanding kaedah tradisional (Jong, 2008) dengan menggunakan kaedah *cooperative learning*. Pembelajaran secara atas talian ini memudahkan guru pelatih untuk berkomunikasi dengan pensyarah dan rakan-rakan di dalam kelas. Proses pembelajaran menjadi lebih mudah, menarik, meningkatkan minat murid terhadap subjek dan seterusnya merangsang murid untuk berfikir secara lebih kreatif di dalam melaksanakan tugas yang diberikan oleh pensyarah. Pembelajaran atas talian di dalam kurikulum IPGM telah dijalankan dengan penggunaan alatan elektronik seperti komputer tablet (El-Gayar et al, 2011), papan putih interaktif (Lee, 2010), sistem pesanan ringkas (SMS) (Brett, 2011) dan simulasi komputer (Khan, 2011).

Selain itu juga, penggunaan teknologi di dalam PdP sains dilihat dapat meningkatkan minat murid terhadap topik, motivasi untuk belajar dan seterusnya memudahkan proses untuk mengingat terutamanya di dalam topik yang abstrak (Yeoh, 2014). Penggunaan teknologi sebagai alat bantu mengajar (ABM) menjadikan kandungan pembelajaran sains lebih relevan, murid menjadi lebih berminat dan

aktiviti secara hand on dan mind on dapat dijalankan. Hal ini seterusnya akan menggalakkan pemikiran yang kreatif dan inovasi di kalangan murid (Yeoh, 2017). Alkan (2015) turut berpendapat bahawa penggunaan teknologi di dalam PdP sains dapat meningkatkan minat murid terutama di dalam topik-topik yang abstrak dan sukar untuk digambarkan.

Walaupun bagaimanapun, guru berhadapan dengan cabaran penggunaan teknologi di dalam bilik darjah di mana di dalam kajian yang telah dijalankan oleh Groff dan Mouza (2008) terhadap cabaran penggunaan teknologi di dalam bilik darjah. Beliau telah mengenal pasti beberapa cabaran di dalam penggunaan teknologi iaitu kemudahan perkakasan komputer dan perisian komputer yang terhad di sekolah dan tidak digunakan dengan sebaik mungkin. Selain itu juga guru kurang mendapat input terhadap pembangunan inovasi untuk tujuan pengajaran. Guru juga mendapat tekanan dan tidak mendapat sokongan yang mencukupi (dalam bentuk sumber, masa, pembangunan profesional, tenaga kerja dan infrastruktur teknologi) dari pentadbiran, komuniti, dan pembuat dasar untuk menggunakan teknologi. Budaya sekolah yang tidak menyokong penggunaan teknologi di sekolah turut menjadi cabaran di dalam usaha guru untuk menggunakan teknologi. Kepercayaan dan sikap guru terhadap penggunaan teknologi di dalam bilik darjah di mana guru kurang berpengalaman di dalam mengendalikan peralatan dan perisian berkaitan teknologi. Cabaran di dalam melaksanakan projek yang berasaskan teknologi (budaya sekolah, pengetahuan guru terhadap penggunaan teknologi dan kemudahan teknologi yang terdapat di sekolah). Sikap murid, minat dan pengalaman terhadap penggunaan teknologi di dalam penghasilan projek.

Selain daripada cabaran yang telah dinyatakan, Khalid (2009) turut menyatakan bahawa cabaran penggunaan teknologi boleh dibahagikan kepada dua bahagian iaitu:

a) Cabaran Peringkat Guru

- i. Kurang yakin – Guru kurang yakin di dalam penggunaan teknologi sewaktu proses PdP. Hal ini kerana guru berasa murid yang berada di hadapan mereka mempunyai kemahiran teknologi yang lebih baik berbanding diri mereka sendiri.
- ii. Guru kurang kompetensi – kebanyakan guru kurang pengetahuan dan kemahiran di dalam penggunaan teknologi. Oleh yang demikian, guru tidak mahu menggunakan teknologi di dalam proses PdP (Tsai,2012).
- iii. Persepsi negatif dan sukar menerima perubahan – Guru tidak dapat menerima penggunaan teknologi di dalam bilik darjah dapat memberikan impak positif kepada proses PdP. Mereka masih berpegang kepada kaedah tradisional dan mereka berasa selesa dengan kaedah tersebut.

b) Cabaran Peringkat sekolah

- i. Kekurangan Masa - Guru menghadapi kekangan masa untuk menggunakan teknologi di dalam proses PdP. Kekangan masa ini akibat dari beban tugas guru, aktiviti sekolah yang amat padat dan kemudahan teknologi yang terhad. Guru lebih terikat untuk menghabiskan sukatan pembelajaran yang telah ditetapkan oleh pihak pengurusan (Kopcha,2012).
- ii. Kurang latihan yang berkesan – Guru kurang mendapat latihan yang secukupnya bagi mengaplikasikan teknologi di dalam pengajaran. Guru perlu mendapat latihan yang secukupnya bagaimana untuk memilih cara

pengajaran yang sesuai (Lee,2011) dan seterusnya mengintegrasikan teknologi di dalam proses PdP (Chen,2009).

- iii. Kurang akses – Kemudahan komputer yang kurang menyebabkan guru terpaksa menunggu lama untuk menggunakan komputer. Selain itu juga, kemudahan jalur lebar terutama di sekolah pendalaman tidak begitu baik dan menyukarkan guru untuk menggunakan teknologi di dalam PdP.

Manakala Aderonmu (2017) turut berpendapat bahawa terdapat beberapa halangan di dalam penggunaan teknologi di dalam PdP. Halangan yang telah dikenal pasti adalah: 1) kurangnya sokongan dari pihak pentadbir, 2) guru sains kurang pengetahuan di dalam mengaplikasikan teknologi, 3) faktor kewangan, 4) sikap guru yang tidak mahu menerima perubahan.

Bagi mengatasi cabaran yang dinyatakan dan memastikan teknologi dapat diintegrasikan di dalam proses PdP, guru perlulah mengambil langkah-langkah berikut iaitu 1) sentiasa mengikuti kursus bagi meningkatkan kompetensi terhadap teknologi, 2) menekankan kurikulum yang mengintegrasikan unsur teknologi seperti penggunaan video dan jalur lebar, 3) meningkatkan kolaborasi antara guru dan 4) memberikan kebebasan sepenuhnya kepada guru untuk memilih bahan yang akan digunakan di dalam proses PdP Almekhlafi dan Almeqdadi (2010). Hal ini dipersetujui oleh Prestridge (2012) di mana bagi meningkatkan kompetensi guru di dalam penggunaan teknologi khususnya bagi tujuan PdP, guru perlulah mengikuti latihan yang berterusan bagi menambah kemahiran di mana guru mempunyai keyakinan untuk menggunakan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK) di dalam bilik darjah. Latihan bagi meningkatkan kemahiran TMK guru ini perlulah meliputi pengetahuan terhadap perkakasan komputer dan penggunaan perisian komputer.

Rogers (2013) juga menegaskan bahawa terdapat tiga aspek yang perlu diberi perhatian oleh guru di dalam penggunaan teknologi sewaktu proses PdP Sains iaitu:

a) Logistik – Penggunaan *Hardware* (peralatan komputer) dan *Software* (perisian)

Di dalam proses PdP, guru sains telah mahir di dalam mengendalikan peralatan sains tetapi mungkin tidak mahir di dalam pengendalian peralatan komputer dan perisian di dalamnya. Hal ini memerlukan guru mendapatkan kemahiran tambahan di dalam mengendalikan peralatan komputer dan perisian komputer. Selain itu juga, kemudahan komputer, kalkulator grafik, komputer riba yang terhad di dalam bilik darjah atau makmal.

b) Aplikasi *Pedagogical Content Knowledge* (PCK)

Pedagogi guru di dalam bilik darjah setiap hari dapat dilihat melalui cara penyampaian mereka sewaktu proses PdP. Guru perlu bijak merangka aktiviti di dalam bilik darjah agar pembelajaran menjadi bermakna dan berkesan kepada murid. Guru perlu tahu latar belakang dan pengetahuan sedia ada murid agar dapat menyesuaikan kandungan pembelajaran dan seterusnya meningkatkan kefahaman murid. Di dalam keghairahan penggunaan teknologi di dalam bilik darjah, guru perlu memastikan kualiti pengajaran terjamin, mengurangkan salah konsep murid terhadap sesuatu topik dan memastikan pengurusan masa yang cekap bagi memastikan objektif PdP tercapai.

c) Mengadaptasikan dan meneroka pengetahuan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK)

Melalui penerokaan dunia TMK, guru dapat mengaplikasikan TMK di dalam kaedah pengajaran mereka bagi menghasilkan kesan yang maksimum terhadap murid. Walau bagaimanapun Smetana dan Bell (2011) menyatakan bahawa guru perlulah berhati-hati di dalam mengadaptasikan teknologi di dalam proses

PdP kerana sekiranya skop yang diberikan terlalu luar mungkin akan membawa kepada salah konsep di kalangan murid dan objektif pembelajaran tidak tercapai.

Selain itu Makkawi (2017) juga berpendapat guru pelatih perlu mempunyai kemahiran asas untuk menggunakan teknologi yang dikenali sebagai “*functional competence*”. Melalui kemahiran asas ini, guru pelatih boleh menyelesaikan masalah asas berkaitan teknologi. Guru pelatih perlu berkebolehan untuk menghasilkan perisian yang boleh digunakan di dalam PdP, boleh menggunakan internet untuk berkomunikasi dengan semua peringkat seperti murid, ibu-bapa dan pihak pengurusan, sentiasa mengikuti perkembangan terkini perisian-perisian baru yang boleh digunakan di dalam PdP, boleh menyesuaikan perisian sedia ada dengan kurikulum sedia ada dan perlu mempunyai pengetahuan asas berkaitan terminologi dalam teknologi bagi menyelesaikan masalah yang timbul. Sekiranya semua kemahiran ini dikuasai dengan baik oleh guru pelatih, maka teknologi dapat diadaptasikan dengan baik oleh guru ke dalam PdP.

Justeru, guru perlu mendapat pendedahan yang sewajarnya dan secara berterusan bagi memastikan guru mahir di dalam menggunakan teknologi. Hal ini kerana pengetahuan teknologi yang dimiliki oleh guru mempengaruhi tindakan guru di dalam bilik darjah di mana guru dapat menyesuaikan kurikulum dengan teknologi yang akan digunakan semasa proses PDP (Rohaani,2012; Almekhlafi dan Almeqdadi,2010; Lee,2011). Oleh itu kemahiran teknologi adalah kemahiran yang perlu dikuasai oleh guru bagi memastikan teknologi dapat diaplikasikan sebaik mungkin (Musawi,2011) di dalam proses PdP. Kemahiran teknologi adalah keupayaan

dan kebolehan untuk menggunakan teknologi di dalam kehidupan seharian dan di dalam pekerjaan (Toker,2004).

2.3 Teknologi Di Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran (PdP) Sains

Angeli dan Valanides (2009) di dalam kajian yang dijalankan terhadap kesan teknologi terhadap guru pelatih sains mendapati bahawa untuk menyediakan guru yang mempunyai kemahiran teknologi di dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) adalah satu proses yang amat mencabar dan memerlukan perancangan yang sistematik dan pelaksanaan yang teliti. Oleh yang demikian, perancangan yang rapi perlu dilaksanakan oleh pihak yang merangka dan merancang kurikulum pendidikan guru agar hasil yang diperoleh dapat memenuhi keperluan di dalam sistem pendidikan terutamanya di Malaysia. Selain itu juga, guru sains yang mempunyai penguasaan teknologi yang baik akan dapat menjalankan proses PdP dengan berbantuan teknologi dengan baik (Khan, 2011). Hal ini kerana dengan mempunyai pengetahuan teknologi yang mantap, guru dapat menyampaikan pengetahuan yang mereka ada dengan menggunakan kaedah pengajaran yang bersesuaian dan seterusnya berbantuan teknologi. Proses PdP akan menjadi lebih menarik dan bermakna kepada murid seterusnya dapat meningkatkan kefahaman murid.

Justeru, pengaruh teknologi yang digunakan oleh guru pelatih di dalam kehidupan seharian mereka seperti telefon pintar dan aplikasi sosial seperti facebook dan telegram mempengaruhi pandangan mereka terhadap penggunaan teknologi di dalam bilik darjah (Liu, 2010). Melalui pendedahan ini, guru pelatih dapat menggunakan pengalaman penggunaan teknologi di dalam kehidupan seharian mereka untuk diaplikasikan di dalam proses PdP. Melalui penggunaan teknologi ini juga, guru pelatih dapat berkongsi idea dan pendapat di dalam proses PdP melalui perbincangan

secara atas talian bersama rakan-rakan yang lain (Hulme, 2010; Alayyar, 2012) dengan menggunakan pelbagai aplikasi sosial dewasa ini. Hal ini dapat meningkatkan kemahiran, menambahkan pengetahuan dan profesionalisme guru pelatih bagi tujuan PdP.

Penggunaan teknologi secara berterusan dan pendedahan terhadap aspek teknologi, pedagogi dan isi kandungan dapat meningkat keyakinan guru pelatih di dalam penggunaan teknologi berikutan peningkatan keyakinan terhadap tempoh masa penggunaan teknologi (Abbit, 2011). Hal ini disokong oleh Ucar et al (2014) di mana guru pelatih yang menggunakan teknologi setiap hari mempunyai keyakinan diri yang lebih tinggi untuk menggunakan teknologi berbanding yang hanya menggunakan teknologi sekali di dalam seminggu. Selain itu juga, Kazer et al (2015) menyatakan keyakinan guru pelatih untuk menggunakan teknologi dipengaruhi oleh pengetahuan terhadap teknologi, pedagogi, isi kandungan dan kursus yang pernah diikuti oleh guru pelatih. Selain itu juga, pendedahan yang diterima oleh guru pelatih sepanjang mengikuti latihan perguruan turut mempengaruhi tahap pengetahuan teknologi guru pelatih. Kajian yang dijalankan oleh Can et al (2017) menjelaskan bahawa terdapat peningkatan penguasaan pengetahuan teknologi dari tahun pertama ke tahun ke empat pengajian guru pelatih di pusat latihan guru.

Kemudahan teknologi yang terdapat di sekolah dan latar belakang murid turut memberikan kesan yang besar terhadap pembentukan pengetahuan teknologi guru (Guzey, 2009). Kemudahan infrastruktur yang terdapat di sekolah memberikan pengaruh yang besar terhadap penggunaan teknologi di dalam bilik darjah oleh guru pelatih kerana sebahagian perisian yang diperlukan di dalam proses PdP memerlukan capaian internet yang pantas (Arumugan, 2014). Justeru, perisian - perisian ini tidak dapat digunakan dengan maksimum sekiranya kemudahan infrastruktur di sekolah

seperti capaian internet dan kemudahan teknologi tidak lengkap dan laju. Selain itu juga, hubungan dengan pihak sekolah dan pengetahuan pedagogi guru antara faktor yang menyumbang kepada pembentukan pengetahuan teknologi guru (Lee,2011). Hal ini diterjemakan melalui integrasi pengetahuan pedagogi yang sesuai berbantuan komputer serta amalan dan latihan yang konsisten semasa guru menjalankan PdP. Melalui kemudahan teknologi yang lengkap, ia menggalakkan penggunaan teknologi oleh guru semasa proses PdP. Dengan penggunaan teknologi di dalam bilik darjah, guru dapat meningkatkan kemahiran penggunaan teknologi dan seterusnya dapat meningkatkan tahap pengetahuan teknologi guru (Alayyar, 2012) melalui latihan yang berterusan dan seterusnya memantapkan pengetahuan teknologi guru (Timur dan Tasar,2011).

Selain itu juga, guru menghadapi masalah kerana tidak mempunyai kemahiran memindahkan teknologi di dalam proses PdP (Jones, 2012). Hal ini kerana guru cenderung untuk menggunakan perisian yang sedia dan tidak dapat mempelbagaikan teknologi yang digunakan di dalam PdP. Guru kerap kali dilihat menggunakan teknologi yang sama berulang kali semasa menjalankan PdP. Selain itu, guru cenderung untuk tidak menggunakan teknologi di dalam bilik darjah semasa PdP berikutan mereka merasakan kurang selesa dan mereka merasakan penggunaan teknologi adalah menyusahkan (Rolando,2013). Terdapat juga guru yang hanya memberikan fokus kepada hasil pembelajaran mereka walaupun mereka mahir di dalam penggunaan teknologi. Di dalam konteks ini, guru dipercayai mempunyai pengetahuan teknologi tetapi kurang mempunyai pengetahuan di dalam mempelbagaikan kaedah pedagogi di dalam PdP.

Di dalam kajian yang dijalankan oleh Hasniza (2013) mendapati pengetahuan teknologi guru pelatih didapati mempunyai min yang rendah berbanding domain yang

lain di dalam Model “*Technological Pedagogical Content Knowledge*” atau lebih dikenali dengan singkatan TPACK. Hal ini turut disokong oleh Hossein dan Kamal (2013) di mana guru pelatih didapati mempunyai min pengetahuan teknologi yang rendah di dalam semua komponen TPACK kecuali komponen pengetahuan pedagogi dan tiada perbezaan penguasaan TPACK di antara jantina. Walau bagaimanapun, Raman (2014) menjelaskan bahawa terdapat perbezaan terhadap penguasaan pengetahuan teknologi di antara lelaki dan perempuan di mana guru pelatih perempuan mempunyai kemahiran penggunaan teknologi yang lebih tinggi berbanding guru pelatih lelaki. Justeru, kelemahan ini menjadikan penggunaan teknologi di dalam bilik darjah amat sukar untuk dilaksanakan berikutan penguasaan pengetahuan teknologi guru pelatih yang kurang mantap (Banas, 2010). Hal ini kerana penggunaan teknologidi dalam bilik darjah bergantung pada keupayaan guru itu sendiri untuk menggunakan teknologi.

Situasi ini diterjemahkan melalui guru pelatih yang tidak yakin di dalam menggunakan teknologi bagi tujuan PdP walaupun mereka mempunyai keyakinan yang tinggi sebelum proses PdP bermula. Keadaan ini jelas menunjukkan bahawa penggunaan teknologi di dalam bilik darjah dipengaruhi oleh keyakinan guru untuk menggunakan teknologi tersebut semasa proses PdP. Keyakinan guru akan menjadikan teknologi digunakan dan proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan bermakna berbanding menggunakan kaedah tradisional. Bagi memastikan guru pelatih berkeyakinan untuk menggunakan teknologi di dalam proses PdP, guru pelatih perlulah mendapat latihan dan pendedahan yang secukupnya (Chai et al, 2013) terhadap penggunaan teknologi di dalam bilik darjah.

2.4 Kepentingan Teknologi Kepada Guru Pelatih Sains

Guru pelatih bukan sahaja perlu menguasai kemahiran di antara pengetahuan isi kandungan dan teknologi sahaja tetapi juga perlulah menguasai kemahiran antara pedagogi dan teknologi seterusnya kemahiran pedagogi dan pengetahuan isi kandungan (Polly et al, 2010). Dengan penguasaan pengetahuan teknologi yang baik, ia menjadi satu nilai tambah yang amat bernilai di dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) guru pelatih sains. Pengetahuan teknologi yang baik dapat membantu guru pelatih sains menjalankan PdP yang berbantuan teknologi bagi membolehkan pemahaman sesuatu konsep menjadi lebih mudah (Angeli dan Valanides, 2009; Baran et al, 2011). Selain itu juga, guru pelatih sains dapat meningkatkan kompetensi dan kreativiti mereka melalui bahan bantu mengajar yang dihasilkan dengan bantuan penggunaan teknologi semasa PdP. Dengan kata lainnya, melalui penguasaan pengetahuan teknologi yang mantap (Baran et al, 2011).

Dengan adanya pengetahuan teknologi, guru pelatih sains dapat menghasilkan kaedah yang berkesan di dalam proses pengajaran mereka (Harris et al, 2009; 2010; 2011). Sebagai contoh, guru pelatih sains boleh mengintegrasikan teknologi di peringkat perkembangan idea di mana kandungan isi pembelajaran disampaikan kepada murid dengan berbantuan komputer. Dengan kata lainnya, guru pelatih dapat memberikan fokus kepada isi kandungan yang ingin disampaikan dan seterusnya dapat memilih dan mengintegrasikan teknologi yang bersesuaian di dalam PdP mereka bagi meningkatkan kefahaman murid seterusnya menjadikan pembelajaran sains sesuatu yang menarik dan seronok.

Banyak kajian yang telah dijalankan menunjukkan bahawa pengetahuan teknologi adalah satu kemahiran yang amat penting di mana elemen teknologi dapat diaplikasikan dengan mudah dan berkesan di dalam PdP (Christensen dan Knezek,

2008). Oleh itu, pengetahuan teknologi ini dianggap sebagai satu kemahiran yang amat penting kerana ianya membantu guru pelatih sains menjalankan PdP dengan lebih mudah dan sistematik (Alayyar, 2012). Selain itu juga, David (2010) turut menyatakan 4 sebab mengapa guru pelatih perlu menguasai kemahiran teknologi di dalam bilik darjah iaitu 1) dapat menggunakan teknologi di dalam bilik darjah, 2) dapat menggunakan teknologi untuk mengajar kandungan pembelajaran yang berasaskan teknologi, 3) menggunakan teknologi di dalam program pendidikan guru dan 4) proses PdP menggunakan teknologi.

Di dalam subjek sains, teknologi menjadi satu medium yang dilihat dapat memudahkan proses PdP sains dan menjadikan PdP itu lebih menarik. Melalui bantuan teknologi, kandungan subjek lebih mudah difahami. Selain itu juga, kaedah pengajaran turut menjadi lebih mudah dengan berbantuan teknologi (Gluck, 2014). Costley (2014) juga berpendapat bahawa penggunaan teknologi memberikan kebaikan dari 1) meningkatkan motivasi murid, 2) meningkatkan hubungan murid, 3) meningkatkan kolaborasi murid, 4) meningkat peluang pembelajaran secara "*hand-on*", 5) memberi peluang pembelajaran bagi setiap peringkat, 6) meningkatkan keyakinan diri murid dan 7) meningkatkan kemahiran teknologi.

Selain itu juga, teknologi membantu PdP sains melalui penggunaan lagu dan muzik di dalam PdP. Govendor (2011) menerangkan bahawa lagu yang mengandungi isi kandungan pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konsep sains berdasarkan pengenalan konsep dan istilah yang digunakan. Lagu ini membantu murid mengingati fakta dengan lebih mudah. Sladek et al (2011) juga mendapati bahawa video, e-pembelajaran dan eksperimen yang digunakan oleh guru di dalam PdP sains dapat meningkatkan minat dan kefahaman murid di dalam pembelajaran sains.

2.5 Kajian Lepas Terhadap Kaedah Penilaian Pengetahuan Teknologi

Instrumen penilai pengetahuan teknologi guru diperlukan oleh banyak pentadbir sekolah untuk melakukan memastikan proses penilaian terhadap guru mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan. Selain itu juga, rubrik penilaian yang sistematik diperlukan untuk menilai keberkesanan sesuatu program. Oleh yang demikian, Britten dan Cassidy (2005) telah memperkenalkan satu instrumen bagi menilai rancangan mengajar yang dihasilkan oleh guru yang dikenali sebagai “*Technology Integration Assessment Instrumen*” (TIAI). TIAI dihasilkan bagi menilai keberkesanan penggunaan teknologi di dalam PdP di mana instrumen ini mengandungi tujuh dimensi utama penilaian iaitu 1) merancang (bahan, peralatan dan lain-lain), 2) standard (kandungan mengikut tahap), 3) standard (standard teknologi guru), 4) perhatian terhadap keperluan murid, 5) pelaksanaan (penggunaan teknologi di dalam pembelajaran), 6) pelaksanaan (penggunaan teknologi di dalam pengajaran) dan 7) penilaian. Di dalam instrumen ini, terdapat empat skala yang digunakan iaitu 1) tiada penggunaan teknologi, 2) teknologi tidak memberikan kesan kepada pembelajaran, 3) pembelajaran memberi kesan terhadap masa, kualiti dengan penggunaan teknologi dan 4) teknologi memberikan kesan terhadap pembelajaran melalui proses dan hasil.

TIAI dihasilkan bagi menilai perkembangan guru yang mengikuti sepanjang mengikuti program di mana bilik darjah digunakan sebagai titik perubahan bagi mengatasi jurang digital di dalam masyarakat yang pelbagai peringkat. Hal ini ialah usaha awal di dalam mengklasifikasikan rancangan pengajaran yang dihasilkan oleh guru. Sistem asal yang digunakan di dalam penilaian menjadi tidak relevan kerana terdapat perubahan pendekatan yang holistik di dalam proses PdP. Rentetan dari itu, TIAI direka bentuk untuk menilai secara spesifik melalui tujuh dimensi yang dikenal

pasti. Melalui penilaian yang dilakukan, rancangan pengajaran yang dihasilkan mencapai tahap kualiti psikometri yang ditetapkan.

Graham dan Velasquez (2009) telah menggariskan empat Prinsip Penggunaan Teknologi Berkesan iaitu :

- Murid menggunakan teknologi – Pengintegrasian teknologi yang berkesan biasanya memerlukan penglibatan murid secara aktif di dalam penggunaan teknologi.
- Penggunaan teknologi yang penting – Penggunaan teknologi yang efektif adalah penting di dalam aktiviti pembelajaran.
- Fokus pada tugas pembelajaran - Pengintegrasian teknologi secara berkesan memfokuskan kepada tugas di dalam pembelajaran dan bukannya teknologi.
- Nilai Tambah - Pengintegrasian teknologi secara berkesan membantu aktiviti pembelajaran yang akan menjadi sukar sekiranya teknologi tidak digunakan.

Proses pengajaran guru pelatih di dalam mengintegrasikan teknologi dilihat mencabar. Cabaran utama ialah apabila guru pelatih di dalam masa yang sama perlulah meningkatkan kemahiran mereka terhadap pengetahuan isi kandungan, pengetahuan pedagogi dan pengetahuan terhadap teknologi itu sendiri. Oleh yang demikian, guru pelatih perlulah didedahkan terhadap penggunaan teknologi di dalam bilik darjah. Di dalam kajian yang dijalankan oleh Graham dan Velasquez (2009) pengkaji menggunakan tiga kaedah untuk mengajar dan menguji pengetahuan teknologi guru pelatih iaitu:

a) Penggunaan kaedah aktiviti berstruktur

Di dalam kaedah aktiviti berstruktur, hubungan di antara pedagogi dan kandungan subjek dapat di dilihat dengan jelas di mana guru pelatih dapat merangka aktiviti berstruktur yang sesuai dan seterusnya mengenal pasti teknologi yang sesuai digunakan untuk membantu semua aktiviti berstruktur yang dirangka. Dengan erti kata lain, tugasan ini memberi peluang kepada guru pelatih untuk merangka rancangan pengajaran yang mengintegrasikan teknologi bagi tujuan pengajaran di dalam bilik darjah.

b) Pendekatan reka bentuk cabaran

Jadual 2.1:

Reka Bentuk Cabaran untuk Pendidikan Guru Pelatih

Cabaran	Kandungan	Pedagogi	Teknologi
Sains / Matematik	Dipilih daripada kurikulum standard sains atau matematik	<p>Kemahiran inkuiri proses sains :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemerhatian • Mengelas, inferen, meramal dan mengukur • Memperoleh dan memproses data • Membuat hipotesis • Menganalisis data 	<p>Dipilih daripada :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikroskop digital • Penyiasatan digital • Simulasi sains
Penceritaan secara digital	Dipilih daripada pembacaan dan penulisan	<p>Aktiviti yang boleh dijalankan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buku cerita ABC • Cerita berkitar • Deklamasi puisi • Dokumentari mini 	<p>Dipilih dari :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Moviemaker • Filem • Buku cerita
Penjelajahan secara maya	Dipilih daripada mana-mana objektif pembelajaran bagi subjek sejarah, sains, matematik, bahasa, seni dan lain-lain	Penjelajahan secara maya	"Google Earth"

Praktikum	Dipilih dari rancangan pengajaran yang diselia oleh guru pembimbing	Pelbagai	Pelbagai teknologi yang terdapat di sekolah
-----------	---	----------	---

Kelebihan penggunaan kaedah ini ialah guru pelatih yang mempunyai kemahiran teknologi dan pedagogi yang minimum dapat meneroka penggunaan teknologi dan pedagogi di dalam PdP.

c) Mengintegrasikan tugas kursus dan kaedah pengajaran kursus.

Tugas utama di dalam subjek diberikan dengan mengintegrasikan teknologi seperti WebQuest. Guru pelatih diminta untuk mencari kandungan pembelajaran yang sesuai untuk diintegrasikan bersama teknologi. Seterusnya guru pelatih diminta untuk mengenal pasti kandungan pembelajaran atau objektif pembelajaran yang sesuai dengan bahan pembelajaran yang telah dipilih. Guru pelatih akan menulis rancangan pengajaran mereka. Akhir sekali murid akan membentangkan hasil kreativiti mereka di dalam kelas dan membincangkan bersama rakan lain.

Schmidt (2009) telah memperkenalkan satu instrumen bertujuan untuk bagi mengukur pengetahuan teknologi guru pelatih dan domain yang berkaitan yang terdapat di dalam kerangka TPACK yang diilhamkan oleh Koehler dan Mishra (2005). Di dalam kajian ini, pengkaji berminat untuk mengetahui bagaimana pengetahuan teknologi guru pelatih yang sedang mengikuti program latihan perguruan terbentuk melalui praktikum dan pengalaman mengajar guru pelatih. Secara spesifiknya, instrumen ini dibina untuk guru pelatih yang major di dalam pendidikan awal kanak-

kanak dan memberi fokus kepada pengetahuan isi kandungan yang akan diajar oleh guru pelatih.

Items yang telah dikenal pasti di dalam instrumen dihantar kepada pakar untuk disahkan. Tiga orang pakar pengkaji peringkat kebangsaan di dalam bidang TPACK dipilih untuk menilai 44 items yang telah dibina. Setiap pakar dikehendaki untuk menilai setiap soalan dengan menggunakan skala 1 hingga 10. Selain itu juga, setiap pakar digalakkan untuk memberikan komen dan pandangan terhadap setiap item yang dinyatakan. Setelah dinilai oleh pakar, mean bagi setiap domain adalah 5.14 (Pengetahuan Teknologi), 3.67 (Pengetahuan Pedagogi), 8.50 (Pengetahuan Kandungan Pembelajaran), 8.33 (Pengetahuan Pedagogi Teknologi), 9.00 (Pengetahuan Pedagogi Kandungan) dan 7.88 (TPACK).

Seterusnya, instrumen yang mengandungi 75 item untuk mengukur TPACK guru pelatih yang mengandungi tujuh domain TPACK. Pecahan item yang terdapat di dalam setiap items adalah seperti berikut: 8 item (Pengetahuan Teknologi), 17 item (Pengetahuan Kandungan Pembelajaran), 10 item (Pengetahuan Pedagogi), 8 item (Pengetahuan Pedagogi Kandungan), 8 item (Pengetahuan Kandungan Teknologi), 15 item (Pengetahuan Pedagogi Teknologi) dan 9 item TPACK. Guru pelatih menggunakan Skala Likert berskala lima iaitu: 1 (Sangat Tidak Setuju), 2 (Tidak Setuju), 3 (Tidak Pasti), 4 (Setuju) dan 5 (Sangat Setuju) untuk menjawab semua items yang terdapat di dalam instrumen. Selain itu juga, instrumen ini mengandungi soalan demografik dan instrumen ini dijawab secara atas talian oleh guru pelatih setelah guru pelatih melengkapkan kursus Pengenalan Terhadap Teknologi. Instrumen ini telah dijawab oleh 124 orang guru pelatih.

Selain itu juga, terdapat tiga cara yang boleh digunakan di dalam menilai pengetahuan teknologi guru pelatih iaitu: 1) laporan sendiri (temubual, soal selidik dan

pelbagai dokumen lain seperti jurnal refleksi dan sebagainya), 2) pemerhatian tingkah laku dan 3) bahan pengajaran seperti rancangan pengajaran. Lazimnya, pengetahuan guru pelatih dinilai melalui tindakan, percakapan dan perancangan pengajaran berbanding menggunakan penilaian secara terus, instrumen dan teknik yang membawa kepada penilaian pengetahuan teknologi guru. Oleh yang demikian, satu instrumen diperlukan untuk menilai pengetahuan teknologi guru dengan lebih mendalam.

Daripada rangka rubrik yang telah dibina, enam orang pengkaji di dalam bidang TPACK telah dipilih dari beberapa buah universiti untuk memberikan maklum balas terhadap konstruk dan "*face validities*" terhadap rubrik yang telah dikemas kini. Selepas disemak oleh pengkaji di dalam bidang TPACK telah memberikan komen secara bertulis dan pengkaji telah membuat penambahbaikan terhadap rubrik. Selepas itu, 15 guru yang berpengalaman di dalam bidang teknologi telah dipilih untuk menguji kebolehpercayaan rubrik yang dihasilkan kepada 15 orang guru pelatih yang menghasilkan rancangan mengajar berasaskan teknologi. Skor bagi setiap konstruk di dalam rubrik di nilai dan dibandingkan dengan respon yang telah diberikan oleh pengkaji di dalam bidang TPACK.

Konstruk dan "*face validities*" instrumen dinilai dengan menggunakan dua kaedah yang disarankan bagi pengesahan rubrik. Pengesahan konstruk menunjukkan sejauh mana instrumen itu dapat menilai konstruk TPACK yang ditunjukkan di dalam rancangan mengajar. Di dalam kajian ini, kesahan konstruk dinilai dengan mendapatkan kesahan enam pakar di dalam bidang TPACK. Konstruk di dalam rubrik ini dipersetujui oleh lima dan enam orang pakar yang telah menilai rubrik ini. Selain itu juga, pakar berpendapat bahawa kualiti pengintegrasian teknologi tidak dapat dinilai sepenuhnya berdasarkan rancangan pengajaran sahaja. Soalan tambahan perlu diberikan kepada guru atau guru pelatih dari aspek yang berbeza seperti cara penilaian,

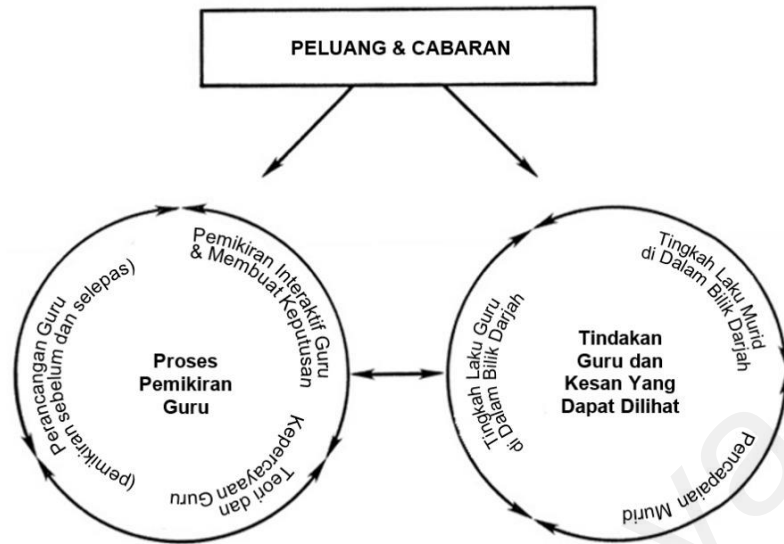
penguasaan kandungan dan sebagainya. Kebolehpercayaan rubrik telah dinilai oleh tiga orang pakar di dalam bidang matematik.

Daripada beberapa kaedah penilaian pengetahuan yang telah dinyatakan di atas, instrumen yang diperkenalkan oleh Schmidt (2009) telah digunakan sebagai panduan di dalam pelaksanaan temubual bersama responden. Pengkaji menggunakan items yang terdapat di dalam instrumen ini sebagai panduan terhadap soalan yang diajukan kepada responden kajian (Lampiran E). Soalan yang diajukan kepada responden kajian adalah separa berstruktur.

2.6 Model Tindakan dan Pemikiran Guru

Model pemikiran guru ini diasaskan oleh Clark dan Peterson (1984) dan ditambah baik oleh Clark dan Peterson (1986). Tujuan utama model ini meningkatkan kefahaman terhadap bagaimana proses pemikiran guru berlaku. Teori ini dilakarkan di dalam bentuk gambar rajah seperti Rajah 2.1 bagi memudahkan pemahaman terhadap proses tindakan dan pemikiran guru. Di dalam model ini, terdapat dua domain utama iaitu 1) proses pemikiran guru dan 2) tindakan guru dan pemerhatian.

Kedua-dua domain ini berbeza dari segi di mana proses itu berlaku. Proses pemikiran guru berlaku di dalam minda guru dan tidak dapat diperhatian dengan mata kasar. Sebaliknya, tingkah laku guru, tingkah laku murid dan pencapaian murid boleh dilihat dan diperhatikan. Oleh itu, fenomena yang berlaku di dalam domain tindakan guru lebih mudah untuk diperhatikan dan diukur di dalam dalam kajian berbanding proses pemikiran guru.



Rajah 2.1 : Model Tindakan dan Pemikiran Guru (Clark dan Peterson, 1986)

Domain ini diperhatikan semasa guru menjalankan proses Pengajaran dan Pembelajaran di dalam bilik darjah. Tindakan guru terhadap sesuatu perkara di dalam bilik darjah memberikan kesan kepada murid. Di dalam model yang ditunjukkan dalam Rajah 2.1, pengkaji mengandaikan bahawa hubungan di antara tingkah laku guru, tingkah laku murid dan pencapaian murid adalah saling berhubung. Pencapaian murid boleh memberikan kesan kepada tingkah laku guru terhadap sesetengah murid dan seterusnya akan memberikan kesan kepada tingkah laku murid berkenaan di dalam kelas. Hal ini seterusnya akan memberikan kesan kepada pencapaian murid. Hubungan di antara ketiga-tiga pembolehubah yang terdapat di dalam domain ini telah dikaji secara sistematik oleh Clark and Peterson (1984).

Domain proses pemikiran guru terdiri daripada tiga proses utama iaitu 1) perancangan guru, 2) pemikiran dan keputusan interaktif guru dan 3) teori dan kepercayaan guru. Dua proses utama ini berlaku di bawah kategori perancangan guru. Perancangan guru ini bukan sahaja melibatkan proses pemikiran guru berhubung dengan pengajaran yang telah dijalankan tetapi juga melibatkan pengajaran yang bakal

dijalankan oleh guru berkenaan. Hal ini kerana refleksi yang dilakukan terhadap kelas yang telah dijalankan menjadi panduan kepada guru di dalam merancang kelas yang akan datang. Proses yang ketiga pula melibatkan teori dan kepercayaan guru itu sendiri di mana semua teori dan kepercayaan ini akan mempengaruhi perancangan dan pemikiran guru. Selain itu juga, teori dan kepercayaan guru ini juga mungkin berubah setelah proses Pengajaran dan Pembelajaran (PDP) dijalankan. Oleh yang demikian, proses pemikiran guru dan tindakan guru saling bersandar di antara satu sama lain dan bukan sahaja berlaku sebelum proses PdP berlangsung.

Cabaran dan peluang di dalam model ini merujuk kepada cabaran dan peluang yang terdapat di dalam proses pengajaran. Cabaran dan peluang di dalam tindakan guru biasanya datang daripada pelbagai aspek seperti faktor luaran iaitu sekolah, pihak pengurusan, komuniti atau pun kurikulum itu sendiri. Guru terikat atau terbatas di dalam melakukan perancangan bagi proses pengajaran mereka berikutan faktor-faktor tersebut. Kadangkala guru terlalu terikat dengan kurikulum yang telah dirancang lebih awal oleh pihak yang mempunyai kuasa di dalam perancangan kurikulum.

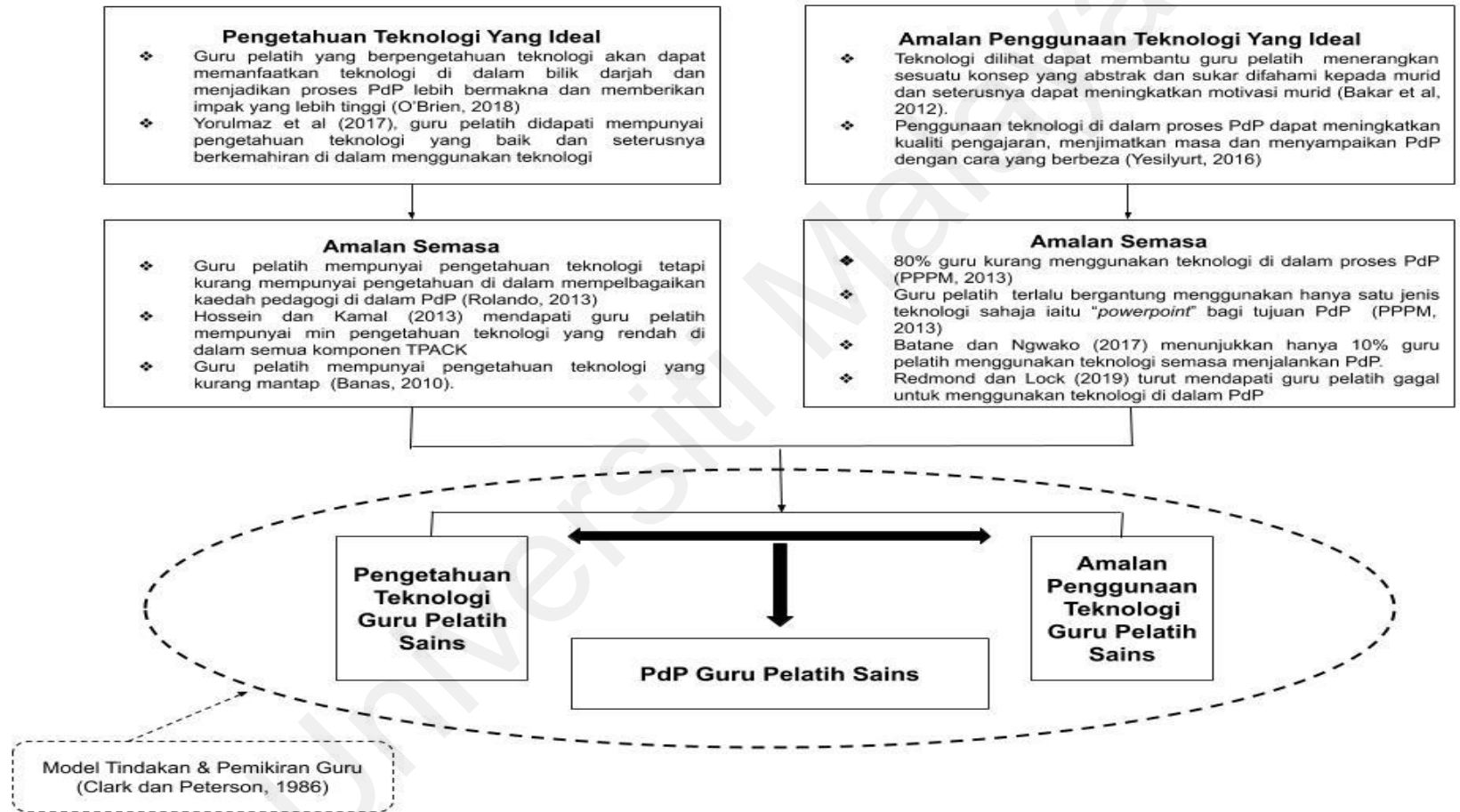
2.7 Kerangka Konsep Kajian

Kajian ini dijalankan bagi meneroka pengetahuan dan amalan penggunaan teknologi guru pelatih sains di Institut Pendidikan Guru Malaysia (IPGM). Rajah 2.2 menunjukkan kerangka konseptual di dalam kajian ini adalah berdasarkan model bagi meneroka pengetahuan teknologi, amalan penggunaan teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) sains dan seterusnya mengenalpasti ketidakselarian (jika ada) antara pengetahuan teknologi dan amalan penggunaan teknologi guru pelatih sains dalam PdP. Di dalam kajian ini, Model Tindakan dan Pemikiran Guru yang dicadangkan oleh Clark dan Peterson (1986) telah menjadi model utama dan asas

kepada pembentukan kerangka konseptual di dalam kajian ini. Berdasarkan kerangka konsep yang ditunjukkan di dalam Rajah 2.2, terdapat dua domain utama di dalam proses PdP guru pelatih sains. Domain yang terlibat adalah pengetahuan teknologi guru pelatih dan amalan penggunaan teknologi guru pelatih. Kedua-dua domain ini saling berhubungkait bagi menghasilkan proses PdP sains.

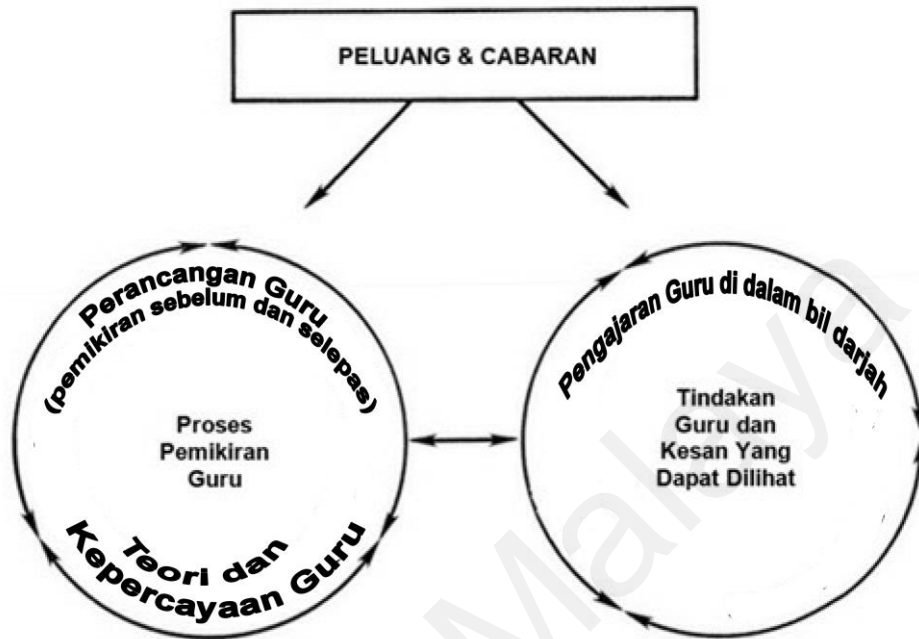
Pengetahuan teknologi guru pelatih sains adalah perkara utama yang akan menghasilkan amalan penggunaan teknologi guru pelatih dalam PdP sains (Voogt dan McKenney, 2017; Mishra dan Koehler, 2006). Hal ini kerana pengetahuan teknologi guru pelatih melibatkan teori dan kepercayaan yang telah dimiliki oleh guru pelatih itu sendiri. Teori dan kepercayaan ini diperolehi oleh guru pelatih daripada pendedahan secara formal yang diterima semasa mereka mengikuti pengajian di Institut Pendidikan Guru dan juga pendedahan tidak formal yang diperolehi secara tidak langsung. Pengetahuan teknologi yang dimiliki oleh guru pelatih seterusnya akan mempengaruhi proses perancangan guru pelatih untuk melaksanakan PdP sains. Perancangan guru pelatih ini seterusnya diterjemahkan di dalam proses PdP guru.

Melalui pengetahuan teknologi yang dimiliki oleh guru pelatih, perancangan akan dilakukan untuk menjalankan PdP. Hal ini seterusnya akan diterjemahkan di dalam amalan penggunaan teknologi guru pelatih di dalam PdP. Amalan penggunaan teknologi ini adalah kesinambungan daripada pengetahuan teknologi yang dimiliki oleh guru pelatih. Di peringkat ini, guru pelatih menterjemahkan amalan penggunaan teknologi berdasarkan pengetahuan teknologi yang dimiliki oleh guru pelatih dan perancangan yang telah dilaksanakan di peringkat awal. Amalan penggunaan teknologi di dalam PdP sains adalah sangat dipengaruhi oleh pengetahuan teknologi guru (Erten, 2015). Hal ini selari dengan Clark dan Peterson (1986) menyatakan bahawa tingkah laku guru di dalam bilik darjah adalah dipengaruhi oleh proses pemikiran guru.



Rajah 2.2: Kerangka Konsep Kajian

2.8 Kerangka Teori Kajian



Rajah 2.3: Kerangka Teori Kajian (Adaptasi Model Tindakan dan Pemikiran Guru Clark dan Peterson (1986).

Proses tindakan dan pemikiran guru pelatih melibatkan dua fasa utama iaitu proses pemikiran guru pelatih dan proses tindakan guru dan kesan yang dapat dilihat (guru pelatih menterjemahkan pemikiran yang dimiliki semasa PdP). Kedua-dua fasa ini saling bertindak balas di antara satu sama lain.

Proses pemikiran guru ini berlaku di dalam pemikiran guru pelatih dan tidak dapat dilihat melalui mata kasar. Di dalam fasa ini proses pemikiran guru pelatih dipengaruhi oleh teori dan kepercayaan yang dimiliki oleh guru pelatih dan perancangan guru (sebelum dan selepas PdP). Teori dan kepercayaan guru pelatih sangat mempengaruhi proses pemikiran guru (Rocane, 2015). Hal ini kerana, teori dan kepercayaan guru pelatih ini wujud di dalam diri guru pelatih itu sendiri. Justeru, teori dan kepercayaan ini akan menjadi asas kepada guru pelatih untuk membuat

perancangan sebelum PdP sains dilaksanakan. Secara tidak langsung, perancangan guru pelatih. ini akan dipengaruhi oleh teori dan kepercayaan yang dimiliki. Oleh itu teori dan pengetahuan teknologi guru pelatih akan mempengaruhi proses pemikiran guru pelatih di dalam merancang PdP. Teori dan pengetahuan teknologi yang dimiliki guru pelatih akan mempengaruhi pemilihan teknologi yang akan diadakan oleh guru pelatih di dalam PdP. Sekiranya teori dan kepercayaan guru pelatih terhadap teknologi adalah baik, maka guru pelatih dapat idea yang baik untuk menggunakan teknologi.

Seterusnya, proses pemikiran guru pelatih melibatkan perancangan guru pelatih untuk menggunakan teknologi di dalam PdP. Perancangan guru pelatih ini bukan sahaja melibatkan perancangan sebelum menjalankan PdP malahan juga melibatkan proses pemikiran guru selepas pelaksanaan PdP dengan berbantuan teknologi. Proses pemikiran guru atau refleksi yang dibuat oleh guru pelatih selepas PdP dapat membantu guru pelatih untuk merancang PdP yang akan datang. Guru pelatih dapat memperbaiki kelemahan di dalam PdP sebelumnya di dalam PdP yang seterusnya berdasarkan refleksi yang dibuat selepas PdP. Teori dan kepercayaan serta perancangan guru pelatih untuk menggunakan teknologi dalam PdP ini saling berhubung di antara satu sama lain di dalam proses pemikiran guru (Clark, 1986).

Fasa yang kedua ialah tindakan guru pelatih dan kesan yang dapat dilihat adalah proses menterjemahkan pemikiran yang dimiliki oleh guru pelatih di dalam PdP. Melalui perancangan yang telah dilaksanakan di dalam fasa pertama, hal ini seterusnya akan diterjemahkan di dalam fasa pelaksanaan di dalam fasa yang kedua. Di peringkat ini, guru pelatih akan mengaplikasikan apa yang telah dirancang berdasarkan pengetahuan dan teori yang dimiliki berkaitan teknologi. Hal ini seterusnya akan memberikan kesan kepada tindakan guru pelatih di dalam bilik darjah iaitu bagaimana guru menjalankan aktiviti PdP.

Kedua-dua fasa ini tidak lengkap tanpa tanpa cabaran dan kekuatan yang wujud sepanjang proses pengajaran. Cabaran di dalam fasa menterjemahkan pemikiran guru pelatih biasanya berlaku akibat daripada keadaan persekitaran ataupun pengaruh dari luar. Hal ini melibatkan cabaran daripada pihak sekolah, pihak pentadbir, masyarakat dan juga kurikulum itu sendiri. Walaubagaimana pun, cabaran ini boleh menjadi kekuatan di dalam melaksanakan PdP oleh guru pelatih. Sebagai contoh guru pelatih terikat untuk membuat perancangan berikutan kurikulum yang telah ditetapkan, tetapi pihak pengurusan sekolah boleh memberikan kebebasan kepada guru pelatih untuk melaksanakan PdP dengan lebih selesa berdasarkan objektif pembelajaran.

2.9 Penutup

Secara keseluruhannya bab ini telah menerangkan kepentingan teknologi di dalam pendidikan dan kepentingan teknologi di dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) sains. Selain itu juga, Model Tidakan dan Pemikiran Guru dan kajian lepas yang telah dijalankan untuk menilai pengetahuan teknologi guru turut dijelaskan di dalam bab ini.

BAB 3

METODOLOGI KAJIAN

3.1 Pengenalan

Kajian ini meneroka elemen pengetahuan teknologi dan penggunaan teknologi guru pelatih sains yang mengikuti latihan perguruan di Institut Pendidikan Guru Malaysia (IPGM). Data dikumpul dan dianalisis dalam kajian ini bagi memenuhi objektif kajian iaitu i) meneroka pengetahuan teknologi guru pelatih di dalam PdP sains, ii) mengkaji amalan penggunaan teknologi di dalam PdP sains dan iii) mengenalpasti ketidakselarian (jika ada) antara pengetahuan dan amalan penggunaan teknologi guru pelatih dalam PdP sains. Bab ini turut membincangkan reka bentuk kajian, pensampelan yang digunakan semasa mengumpulkan data dan analisis data.

3.2 Reka Bentuk Kajian

Penyelidik menggunakan pendekatan kualitatif di dalam kajian ini. Kajian kualitatif dipilih kerana menurut Merriam (2009), kajian kualitatif adalah keinginan untuk memahami bagaimana manusia menterjemahkan pengalaman, bagaimana mereka membina dunia mereka dan kesan pengalaman tersebut di dalam kehidupan seharian. Daripada pendapat yang dinyatakan di atas, maka jelaslah bahawa melalui kaedah kajian kualitatif, pengkaji dapat melihat sesuatu perkara di dalam konteks yang sebenar dan di dalam persekitaran yang semulajadi dan sesuatu perkara dapat diperjelaskan dengan lebih mendalam dan tidak hanya melihat di permukaan sahaja. Selain itu juga, kajian kualitatif dapat menunjukkan dan menterjemahkan pandangan dan idea responden di dalam kajian ini dan seterusnya dapat menerangkan faktor yang mempengaruhi sesuatu perkara. Oleh yang demikian, reka bentuk kajian ini sesuai

untuk meneroka pengetahuan teknologi dan amalan penggunaan teknologi guru pelatih di dalam PdP sains semasa menjalankan praktikum.

3.3 Persampelan

Persampelan dalam kajian ini ialah pensampelan bertujuan (*purposive sampling*). Persampelan bertujuan adalah berdasarkan kepada andaian bahawa pengkaji ingin meneroka, memahami berkaitan sesuatu perkara. Oleh itu, responden yang dipilih perlulah di kalangan mereka yang terlibat dengan perkara yang ingin dikaji dan boleh memberikan maklum balas terhadap perkara yang dikaji (Merriam, 2009; Creswell, 2012). Di dalam kajian ini, guru pelatih sains yang sedang mengikuti latihan perguruan di Institut Pendidikan Guru Malaysia (IPGM) yang berada di semester ketujuh merupakan populasi di dalam kajian ini.

Terdapat 20 orang guru pelatih sains yang berada pada ketujuh dan daripada 20 orang ini sembilan orang telah dikenal pasti sebagai responden kajian. Kriteria pemilihan responden adalah berdasarkan kepada prestasi cemerlang iaitu mendapat gred A dan A+ semasa menjalani praktikum Fasa II yang lepas. Walau bagaimanapun, hanya tiga orang guru pelatih sains menyatakan persetujuan untuk menjadi responden di dalam kajian ini. Manakala enam orang guru pelatih lagi telah menarik diri.

Di dalam kajian ini, pengkaji memilih guru pelatih sains yang mendapat gred A di dalam praktikum Fasa II kerana mempunyai ciri-ciri berikut berdasarkan Borang Bimbingan Praktikum (Borang PR1) dan Borang Rumusan Prestasi Guru Pelatih (Borang PR2) yang telah dikeluarkan oleh pihak IPGM bagi panduan penilaian guru pelatih semasa praktikum:

- a) Interpersonal dan Intrapersonal – menunjukkan keupayaan profesional yang baik selaras dengan peranannya. Dapat menyesuaikan diri dengan rakan, kanak-kanak, kaki tangan sekolah, ibu bapa dan masyarakat.
- b) Pengetahuan tentang mata muridan – Penguasaan yang baik tentang mata pelajaran pengkhususan/minor/elektif dan berkebolehan menyesuaikannya mengikut umur dan tahap kebolehan murid. Kefahaman yang baik tentang keperluan kurikulum sekolah dan program pengajaran serta boleh menyediakan rancangan kerja yang baik.
- c) Pengajaran dan Pembelajaran - Persediaan mengajar dibuat dengan teliti selaras dengan keperluan dan kebolehan murid. Isi pengajaran disampaikan dengan jelas dan dalam situasi yang merangsangkan. Struktur pengajaran disusun dan dilaksanakan dengan teratur. Sumber pengajaran pembelajaran sesuai dan digunakan dengan memuaskan. Berjaya mengekalkan perhatian dan minat murid.
- d) Komunikasi – Dapat menggerakkan murid melalui penggunaan bahasa yang ekspresif dan berkesan. Menyampaikan ilmu dengan cara yang memberangsangkan dan penuh semangat.
- e) Pengurusan Bilik Darjah – Berkeyakinan dalam mengurus murid. Berjaya menyediakan situasi pembelajaran yang bermakna, menarik, selesa dan berkesan. Dapat menarik minat dan memotivasikan murid dan berupaya menangani individu serta boleh mengawal kelas dengan tenang.
- f) Penilaian – Berupaya menggunakan dan membina soalan-soalan aras tinggi. Mahir menilai kemajuan murid selaras dengan objektif pembelajaran.

Selain itu juga, semua responden kajian ini dipilih kerana telah mengikuti kursus TM1311D3 (Kemahiran Teknologi Maklumat dan Komunikasi) semasa Program Persediaan Ijazah Sarjana Muda Perguruan (PPISMP) dan EDU3105 (Teknologi Dalam Pengajaran dan Pembelajaran) semasa mereka di semester empat Program Ijazah Sarjana Muda Perguruan (PISMP) . Di dalam kedua-dua kursus ini, guru pelatih sains telah didedahkan berkaitan pengetahuan asas berkaitan teknologi, konsep, teori, amalan dan perkembangan teknologi pendidikan, pemilihan, penghasilan, penggunaan dan penilaian media pengajaran. Selain itu juga pengintegrasian teknologi maklumat dan komunikasi dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP), pengurusan media dan sumber pendidikan telah dipelajari oleh guru pelatih sains selama satu semester. Oleh yang demikian guru pelatih telah mendapat pendedahan yang secukupnya semasa di Institut Pendidikan Guru sebelum mereka keluar menjalani Praktikum Fasa III. Kajian ini dilaksanakan semasa guru pelatih menjalani Praktikum Fasa III selama 12 minggu (tiga bulan).

3.4 Tatacara Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah proses yang melibatkan pengumpulan dokumen, artifak dan bahan yang di rekod yang berkaitan dengan topik yang dikaji (Yin, 2011). Oleh yang demikian, data primer di dalam kajian ini diperolehi dengan menggunakan dua teknik pengumpulan data iaitu pemerhatian dan temubual.

Pemerhatian dijalankan semasa guru pelatih menjalankan PdP. Pemerhatian dilakukan sebanyak dua kali bagi setiap responden dan dirakamkan. Manakala temubual pula dijalankan sebanyak dua sesi iaitu sebelum dan selepas PdP dilaksanakan. Kedua-dua data ini dikumpul di dalam tempoh tiga bulan. Tempoh bagi setiap pengajaran adalah selama 60 minit bersamaan dua masa pembelajaran. Selain

itu juga nota lapangan dicatatkan semasa penilaian pengajaran guru pelatih sains. Protokol pemerhatian digunakan sebagai panduan semasa pemerhatian dijalankan. Nama responden yang digunakan di dalam kajian ini adalah bukan nama sebenar dan tidak menggambarkan mana-mana kaum.

3.4.1 Pemerhatian

Sebelum pemerhatian dijalankan, pengkaji telah bertemu dengan guru pelatih sebanyak empat kali untuk membina hubungan yang baik di antara guru pelatih sains dan pengkaji. Hubungan yang baik ini penting bagi memastikan guru pelatih tidak berasa janggal dan tidak selesa semasa pemerhatian dijalankan dan pemerhatian dapat dijalankan di dalam situasi bilik darjah yang sebenar. Selain itu juga, pengkaji telah mendapatkan kebenaran dari pihak Jabatan Pendidikan Negeri (JPN) dan pentadbir sekolah sebelum rakaman dilaksanakan.

Pemerhatian yang dijalankan oleh pengkaji direkodkan dengan menggunakan kamera video. Kamera video diletakkan di bahagian tengah belakang kelas semasa pemerhatian dijalankan. Rakaman video ini difokuskan kepada guru dan interaksi guru bersama murid sepanjang PdP di jalankan. Semua pemerhatian ini dijalankan dalam tempoh 60 minit bagi setiap sesi pengajaran. Pemerhatian dijalankan sebanyak dua kali sepanjang tempoh guru pelatih menjalankan praktikum Fasa III (Jadual 3.1). Setelah dua pemerhatian dijalankan, pengkaji mendapati telah mencapai tahap tepu di mana tiada lagi maklumat baru diperolehi. Pengkaji berperanan secara pasif dan bertindak sebagai pemerhati penuh (*complete observer*) di mana pemerhatian difokuskan kepada guru pelatih dan murid di dalam kelas sahaja. Pengkaji tidak termasuk di dalam rakaman video dan proses PdP guru pelatih dan bertindak sebagai pemerhati sahaja.

Jadual 3.1
Jadual Pemerhatian

Responden	Pemerhatian 1	Pemerhatian 2
Amin	Tarikh: 22 April 2015 Tahun: Tahun Empat Topik: Pengaratan Tempoh:60minit Lokasi : Makmal Sains	Tarikh: 29 April 2015 Tahun: Tahun Empat Topik: Sistem Suria Tempoh:60minit Lokasi : Bilik Media
Liang	Tarikh: 22 April 2015 Tahun: Tahun Lima Topik: Kejadian Siang dan Malam Tempoh:60minit Lokasi : Bilik Media	Tarikh: 29 April 2015 Tahun: Tahun Lima Topik: Fasa-fasa bulan Tempoh:60minit Lokasi : Bilik Media
Aisah	Tarikh: 21 April 2015 Tahun: Tahun Empat Topik: Isipadu Objek Tempoh:60minit Lokasi : Makmal Sains	Tarikh: 27 April 2015 Tahun: Tahun Empat Topik: Bunyi Tempoh:60minit Lokasi : Makmal Sains

Nota lapangan dicatatkan semasa pemerhatian dijalankan (Lampiran D). Pengkaji menjalankan pemerhatian dan merekodkan setiap perbuatan dan aktiviti yang berlaku di dalam bilik darjah semasa guru pelatih mengajar. Protokol pemerhatian dicatatkan dengan menggunakan kerangka rancangan pengajaran *Needham Five Phase*. Kerangka ini dipilih kerana semua guru pelatih sains di institut pendidikan guru diwajibkan menggunakan kerangka *Needham Five Phase* yang menggunakan pendekatan konstruktivisme dalam perancangan pengajaran mereka. Oleh yang demikian, guru pelatih akan menyediakan rancangan pengajaran mereka menggunakan kerangka *Needham Five Phase* ini. Kerangka *Needham Five Phase* ini terdiri daripada lima fasa iaitu:

- 1) **Set Induksi**- mendapatkan perhatian dan minat untuk mempelajari topik yang akan diajar oleh guru.

- 2) **Perkembangan Idea** – fasa di mana guru mengenal pasti idea dan pengetahuan murid dan menggalakkan murid untuk berfikir. Fasa ini boleh dijalankan dengan bertanyakan soalan kepada murid.
- 3) **Penstrukturan Semula Idea** – murid boleh memberikan definisi, menerangkan konsep dan bertanyakan soalan berkaitan topik yang dipelajari.
- 4) **Aplikasi Idea** – murid dapat mengaplikasikan idea dan konsep yang dipelajari di dalam situasi yang berbeza. Murid dapat mengaitkan konsep yang dipelajari di dalam kehidupan seharian mereka.
- 5) **Refleksi** – penilaian terhadap kefahaman murid

Bagi tujuan pemerhatian ini, pengkaji dibantu oleh seorang pembantu bagi tujuan rakaman semasa guru pelatih mengajar dan pengkaji akan bertindak sebagai pemerhati untuk membuat nota lapangan dan membuat catatan di dalam protokol pemerhatian. Hal ini bertujuan bagi memastikan tiada perkara dan aspek yang tercalar atau tertinggal semasa pemerhatian dijalankan.

3.4.2 Temubual

Temubual dijalankan oleh pengkaji bersama guru pelatih sains yang dipilih sebagai responden kajian sebelum dan selepas pemerhatian dijalankan. Hubungan yang baik di antara pengkaji dan responden kajian perlulah dibina terlebih dahulu sebelum temubual dijalankan. Hal ini adalah untuk memastikan kerjasama yang baik daripada responden dan proses temubual berlaku di dalam situasi yang semula jadi. Selain itu juga, hubungan baik ini penting bagi memastikan responden tidak berasa janggal semasa ditemubual dan temubual dilakukan di dalam situasi yang santai. Sebelum proses temubual dijalankan, pengkaji akan mendapatkan kebenaran daripada guru

pelatih sains sebagai responden kajian untuk menjalankan temubual tersebut. Soalan yang digunakan di dalam temubual ini adalah berbentuk separa berstruktur (Lampiran E).

Protokol temubual dirangka untuk meneroka pengetahuan teknologi dan amalan penggunaan teknologi guru pelatih. Soalan temubual yang diajukan kepada guru pelatih sains adalah berbentuk terbuka untuk meneroka pengetahuan teknologi dan bagaimana teknologi digunakan di dalam PdP sains. Selain itu juga temubual ini dijalankan bagi memperjelaskan lagi sebarang tindakan guru pelatih sains yang tidak jelas atau perlakuan yang memerlukan penerangan yang lebih jelas di dalam rakaman video.

Soalan diajukan oleh pengkaji kepada guru pelatih sains sebagai responden kajian dalam situasi separa formal dan secara seorang demi seorang. Semua temubual yang dijalankan oleh pengkaji dirakam dengan menggunakan perakam suara. Tempoh masa temubual ini dijalankan adalah satu jam atau kurang bergantung pada jawapan dan respon yang diberikan oleh responden kajian (Jadual 3.2). Setelah temubual selesai dijalankan, hasil temubual di salin semula di dalam bentuk teks dan diserahkan semula kepada responden kajian untuk disahkan bahawa semua data temubual yang telah dirakam adalah sama dengan hasil temubual yang disalin semula.

Jadual 3.2

Jadual Temubual

Responden	Temubual 1	Temubual 2
Amin	Tarikh: 1 April 2015 Lokasi: Bilik Biduanda, Perpustakaan Tempoh: 60 minit	Tarikh: 3 Mei 2015 Tahun: Bilik Biduanda, Perpustakaan Tempoh: 70 minit

Liang	Tarikh: 4 April 2015 Lokasi: Bilik Mesyuarat UPP Tempoh: 65 minit	Tarikh : 2 Mei 2015 Lokasi : Bilik Mesyuarat UPP Tempoh: 56 minit
Aisah	Tarikh : 17 April 2015 Lokasi : Bilik Mesyuarat UPP Tempoh: 60 minit	Tarikh : 3 Mei 2015 Lokasi : Bilik Mesyuarat UPP Tempoh: 45 minit

3.5 Tatacara Penganalisan Data

Setelah proses pengumpulan data selesai, semua data yang diperoleh dianalisis dengan secara manual bagi mendapatkan tema untuk menjawab persoalan kajian di dalam kajian ini.

3.5.1 Akronim Untuk Data Mentah

Kajian ini menggunakan beberapa kaedah pengumpulan data. Oleh itu, akronim digunakan untuk melabel data yang digunakan di dalam kajian ini. sebagai contoh (Amin (bukan nama sebenar), T1, B2-B4). Amin adalah nama responden di dalam kajian ini, T1 adalah sesi **T**emubual yang pertama dan **B** merujuk kepada baris dalam transkrip. Sama juga seperti akronim (Liang, P2, B4-B7) bermaksud Liang adalah nama responden kajian, P2 adalah **P**emerhatian ke 2 untuk Liang B4-B7 adalah baris di mana kedudukan transkrip tersebut.

3.5.2 Analisis Data

Analisis data adalah satu proses berterusan yang dilakukan untuk menghasilkan maklumat yang bermakna daripada data mentah yang diperolehi sepanjang proses pengumpulan data. Di dalam kajian kualitatif, proses analisis data berlaku serentak dengan proses pengumpulan data dan proses penulisan dapatan kajian (Creswell, 2012; Merriam, 2008). Proses ini adalah proses yang berulang di mana pengkaji boleh

mengulang proses pengumpulan data dan menganalisis data sehingga data yang diperoleh mencapai tahap tepu (Creswell, 2012). Proses menyusun dan menstruktur data yang diperoleh dari video rakaman dan temubual adalah langkah permulaan sebelum data dapat dianalisis. Proses menganalisis data mentah yang diperoleh semasa di lapangan bermula dengan dengan menterjemahkan rakaman video dan temubual kepada bentuk teks cara verbatim. Di peringkat awal proses analisis transkripsi, data di analisis secara teliti untuk mendapatkan persamaan terhadap data yang dikumpul melalui rakaman video dan temubual (Creswell, 2012). Di dalam kajian ini, pengkaji telah menjalankan pemerhatian semasa guru pelatih sains menjalankan PdP. Proses PdP guru telah dirakamkan oleh pengkaji. Di dalam pemerhatian yang dijalankan, amalan penggunaan teknologi guru pelatih sains telah diperhatikan.

Sebelum data dianalisis, proses pembacaan berulang-ulang telah dilakukan oleh pengkaji untuk memberikan gambaran kasar terhadap sejauh mana kepelbagaian dan kedalaman data yang diperoleh oleh pengkaji semasa proses pengumpulan data. Di peringkat ini, pengkaji telah membaca traksripsi berulang kali, menonton video pengajaran guru pelatih dan mendengar rakaman temubual berulang kali untuk mengenal pasti idea dan tema yang terdapat di dalam transkripsi. Proses ini adalah proses asas sebelum pengkaji dapat mengenal pasti kata kunci, konsep dan tema di dalam kajian ini.

Proses seterusnya di dalam menganalisis data melibatkan analisis yang lebih mendalam dan terperinci. Analisis data secara teknik komparatif (*Constant Comparative Method*) telah digunakan oleh untuk menjawab persoalan kajian di dalam kajian ini (Glaser, 1965). Teknik ini melibatkan proses koding data, mengkategorikan data dan seterusnya membina tema daripada data yang diperoleh




semasa proses pengumpulan data. Di dalam *Constant Comparative Method* ini, setiap dapatan di buat perbandingan dengan dapatan sedia ada melihat tema yang serupa.

Secara keseluruhan kajian ini telah mengumpulkan 6 fail rakaman pemerhatian yang setiap satunya berdurasi 1 jam dan 6 fail lagi adalah hasil daripada temubual yang setiap satunya berdurasi 45 minit hingga 1 jam 10 minit (Jadual 3.2). Di dalam kajian ini, transkripsi data yang diperolehi daripada rakaman video pemerhatian dan temubual dianalisis dan dibuat perbandingan secara sistematik terhadap data yang diperolehi semasa kajian awal. Tujuan utama analisis ini dijalankan adalah untuk pengkaji mengenalpasti kategori yang berkaitan dan seterusnya kod –kod akan disusun mengikut kategori yang telah dikenalpasti. Analisis dimulakan dengan pengkaji melakukan analisis mengikut baris terhadap transkrip yang telah disediakan diperingkat awal untuk menghasilkan kod terbuka.

Koding terbuka dilakukan kepada semua data temubual dan rakaman video untuk mengasingkan data bertulis dalam bentuk teks yang banyak kepada data yang lebih tersusun dan teratur. Di dalam kajian ini, koding terbuka dilakukan berdasarkan pengetahuan dan penggunaan teknologi guru pelatih di dalam PdP. Pengetahuan teknologi di dalam kajian ini merujuk kepada pengetahuan guru terhadap teknologi lama dan baharu yang boleh digunakan di dalam PdP. Manakala penggunaan teknologi merujuk kepada kebolehan guru pelatih untuk menggunakan perisian dan perkakasan teknologi. Oleh itu, pengkaji telah meneliti setiap baris di dalam transkrip yang terhasil dari pemerhatian dan temubual. Pengkaji seterusnya mengkod semua data yang berpotensi digunakan dalam analisis data (Lampiran G). Hal ini membolehkan kod yang terhasil disusun dan dikumpul dan seterusnya diasingkan mengikut kod spesifik yang telah dikenal pasti. Semasa melakukan proses kod terbuka, pengkaji telah menetapkan beberapa kata kunci bagi memastikan persoalan kajian dapat dijawab.

Sebagai contoh, bagi pengetahuan teknologi antara kata kunci yang digunakan oleh pengkaji untuk melakukan kod terbuka ialah definisi teknologi, perisian yang digunakan, peralatan teknologi, penggunaan buku dan papan hitam. Manakala bagi penggunaan teknologi, pengkaji telah menggunakan kata kunci seperti teknologi yang digunakan dan bagaimana penggunaan teknologi dalam PdP. Setelah proses ini dilaksanakan, maka terhasil 115 kod terbuka.

Temubual 1	
P	: Apakah yang cikgu faham berkaitan teknologi?
Amin	: Kalau ikut definisi teknologi itu sendiri, teknologi itu ialah satu alat atau bahan yang memudahkan dari segi kehidupan seharian kita. Seperti contoh, teknologi zaman dahulu guna mesin taip tetapi sekarang kita dah berubah ikut arus perubahan teknologi kita menggunakan komputer sekarang.
P	: Adakah cikgu biasa menggunakan teknologi di dalam kehidupan seharian cikgu?
Amin	: Selalunya memang gunalah. Dalam kehidupan seharian tu memang tidak larilah. Untuk membuat tugasan menggunakan software di dalam komputer seperti Microsoft word, power point dan ada juga software tambahan seperti Photoshop.
P	: Boleh tak cikgu jelaskan dari mana cikgu memperoleh pengetahuan dan kemahiran berkaitan penggunaan teknologi?
Amin	: Semasa saya di sekolah, saya diajar oleh guru untuk menggunakan perisian-perisian asas seperti microsoft word, macro media flash secara amnya lah. Seterusnya saya banyak meneroka sendiri. Banyak mencari sendiri di lama-laman sosial. Di laman web pun ada juga membuat tutorial untuk menggunakan perisian tersebut dengan lebih efisien.

 USER Memahami maksud teknologi
 USER Biasa menggunakan perisian teknologi di dalam kehidupan seharian
 USER Memiliki pengetahuan berkaitan perisian teknologi yang asas

Rajah 3.1 : Contoh Kod Terbuka

Setelah semua data ini dikodkan secara terbuka, terdapat 115 kod terbuka telah diperolehi. Data-data ini seterusnya disusun untuk menghasilkan kod yang lebih spesifik. Kod spesifik ini digunakan untuk mengurangkan data dengan menggabungkan kod-kod terbuka yang diperolehi diperingkat awal kepada kod yang lebih spesifik. Selain itu juga, proses ini membolehkan kod terbuka yang diperolehi diperingkat awal dikategorikan dan dipinda sekiranya tidak menepati persoalan kajian. Daripada 115 kod terbuka yang diperolehi diperingkat awal, pengkaji telah menyusun dan mengasingkannya kepada 15 kod spesifik iaitu KS1 hingga KS15 (Jadual 3.3). Sebagai contoh bagi kod spesifik KS7 iaitu meneroka pengetahuan teknologi terkini, pengkaji telah mengumpulkan 11 kod terbuka di bawah kod spesifik ini (Lampiran H).

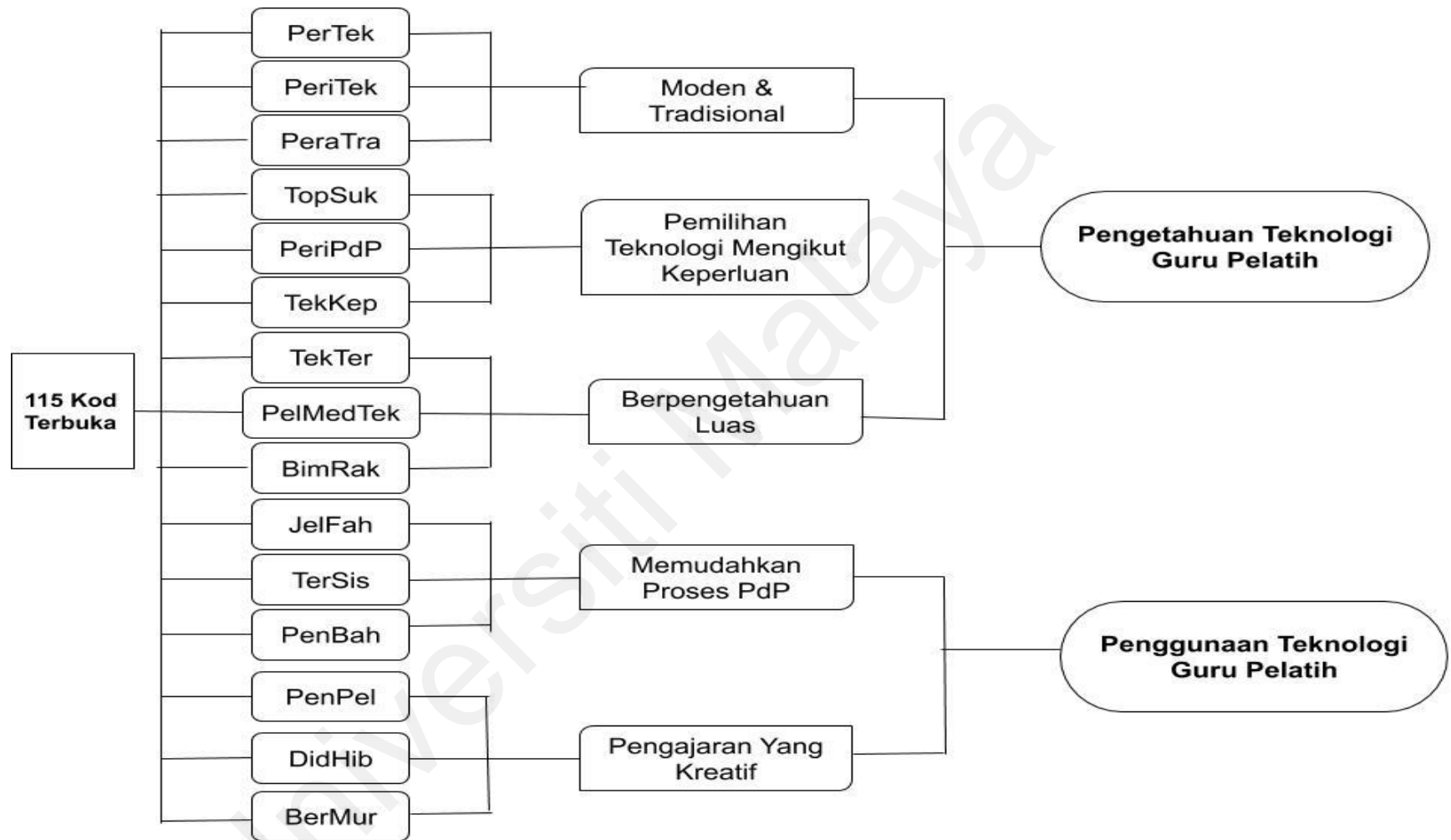
Kod spesifik tersebut terhasil berdasarkan kata kunci yang sama iaitu mencari pengetahuan baharu bagi setiap kod terbuka. Oleh itu pengkaji telah mengumpulkan 11 kod terbuka ini dibawah satu kod spesifik yang sama.

Seperti proses sebelumnya, 15 kod spesifik ini turut disusun dan dianalisis bagi melihat persamaan di antara setiap kod spesifik yang diperolehi. Setelah dikenal pasti daripada 15 kod spesifik, pengkaji telah menghasilkan lima tema utama. Tiga tema utama adalah untuk menjawab soalan kajian pertama berkaitan pengetahuan teknologi guru pelatih iaitu 1) moden dan tradisional, 2) pemilihan teknologi mengikut keperluan dan 3) berpengetahuan luas. Manakala dua tema lagi diperolehi untuk menjawab soalan kajian kedua iaitu berkaitan penggunaan teknologi oleh guru pelatih di dalam PdP sains iaitu 1) memudahkan proses PdP dan 2) pengajaran yang kreatif. Sebagai contoh tema berpengetahuan luas. Tema ini terhasil daripada tiga kod spesifik iaitu meneroka pengetahuan terkini, penggunaan pelbagai medium teknologi dan memberikan bimbingan kepada rakan (Lampiran I).

Jadual 3.3
Senarai Kod Spesifik

Singkatan Kod Spesifik	Kod Spesifik
PerTek	Penggunaan Peralatan Teknologi
PeriTek	Penggunaan Perisian Teknologi
PeraTra	Penggunaan Peralatan Tradisional
TopSuk	Menerangkan Topik Yang Sukar
PeriPdP	Teknologi Di Pelbagai Peringkat PdP
TekKep	Menyesuaikan Teknologi Mengikut Keperluan

TekTer	Meneroka Pengetahuan Teknologi Terkini
PelMedTek	Penggunaan Pelbagai Medium Teknologi
BimRak	Memberikan Bimbingan Kepada Rakan
JelFah	Penerangan Guru Yang Jelas dan Mudah Difahami
TerSis	Perancangan PdP Teratur dan Sistematis
PenBah	Teknologi Memudahkan Pencarian Bahan
PenPel	Teknologi Menghasilkan Kaedah dan Pendekatan Yang Pelbagai
DidHib	Didik Hibur
BerMur	PdP Berpusatkan Murid



Rajah 3.2: Kerangka Analisis Data

3.6 Kajian Awal

Kajian awal dijalankan oleh pengkaji bagi membina hubungan yang baik di antara pengkaji dan responden di dalam kajian ini. Selain itu juga, kajian awal penting bagi pengkaji untuk membiasakan diri dengan pentadbir dan persekitaran sekolah serta bilik darjah semasa proses pengumpulan data dan seterusnya menguji sejauh mana kaedah yang digunakan untuk mengutip data berjaya menjawab persoalan di dalam kajian ini. Di dalam kajian awal ini juga, protokol temubual digunakan untuk mengesan soalan yang tidak berfokus dan mempunyai kesilapan dari aspek tatabahasa dan susunan ayat.

Kajian awal telah dijalankan di mana dua rakaman video semasa guru pelatih sains melaksanakan PdP telah diambil dan proses temubual dijalankan bersama responden kajian. Rakaman video berserta rakaman temubual telah ditranskripsi oleh pengkaji. Pengkaji mendapati adalah perlu mendapatkan bantuan di dalam proses merakamkan pengajaran guru kerana pengkaji mendapati agak sukar untuk pengkaji melakukan rakaman dan dalam masa yang sama mencatatkan nota lapangan. Oleh yang demikian, semasa kajian sebenar pengkaji perlu mendapatkan bantuan rakan lain untuk membuat rakaman dan pengkaji memberikan fokus kepada mencatat nota lapangan.

Selain itu juga, kamera video di letakkan di bahagian belakang kelas untuk merakam pengajaran guru dengan jelas dan memerhati perlakuan murid. Kajian awal ini juga dapat membiasakan guru pelatih sains dan murid dengan kehadiran pengkaji semasa proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) dijalankan. Semasa rakaman kali pertama dijalankan, guru pelatih dan murid kelihatan agak canggung dengan kehadiran pengkaji di dalam kelas dan data rakaman awal ini tidak diambil kira. Walau bagaimanapun, di dalam rakaman kali kedua, proses pengajaran guru pelatih sains nampak lebih santai dan semula jadi berbanding sebelumnya.

Selain itu juga, temubual dijalankan sebelum dan setelah proses rakaman video dilaksanakan. Temubual pertama dijalankan bagi menjawab soalan kajian yang pertama iaitu berkaitan pengetahuan teknologi guru pelatih di dalam PdP sains. Setelah temubual pertama dijalankan, pengkaji mendapati soalan yang digunakan terlalu banyak dan kurang terbuka contohnya seperti:

- a) *Adakah cikgu biasa menggunakan teknologi di dalam kehidupan seharian cikgu? Boleh berikan contoh teknologi yang biasa digunakan?*
- b) *Boleh cikgu jelaskan bagaimana dan di mana cikgu memperoleh ilmu pengetahuan dan kemahiran tentang teknologi?*
- c) *Adakah cikgu sentiasa mengikuti perkembangan semasa berkaitan teknologi?*

Soalan-soalan seperti ini didapati tidak dapat menunjukkan dengan jelas pemahaman guru terhadap teknologi. Oleh yang demikian, soalan-soalan temubual ini ditambahbaik agar hasil temubual ini dapat menjawab persoalan di dalam kajian ini (Lampiran E). Seterusnya, temubual kedua telah dilaksanakan selepas kedua-dua pemerhatian dilakukan oleh pengkaji. Seperti temubual pertama, di dalam temubual kedua turut dilakukan penambahbaikkkan terhadap soalan yang digunakan semasa temubual (Lampiran F).

3.7 Kesahan dan Kebolehpercayaan

Kesahan dan kebolehpercayaan di dalam sesuatu kajian kualitatif adalah amat penting bagi memastikan dapatan sesuatu kajian tidak diragui dan dapatan kajian itu boleh diterima pakai (Merriam,2009).

Di dalam kajian kualitatif ini, pengkaji adalah instrumen di dalam kajian ini. Oleh yang demikian, bagi mengelakkan *bias* berlaku di dalam kajian yang dijalankan pengkaji perlulah membina hubungan yang baik dan mesra bersama responden kajian. Hubungan yang baik ini dapat mengelakkan rasa tidak selesa responden semasa pengkaji berada bersama di dalam kelas bagi membuat pemerhatian. Selain itu juga, hubungan yang baik di antara pengkaji dan responden menjadikan responden berasa selesa dan menunjukkan pengajaran yang sebenar dan tidak berpura-pura. Selain membina hubungan yang baik bersama responden, pengkaji juga tidak boleh dipengaruhi oleh latar belakang responden yang dikaji dan pengkaji juga tidak boleh dipengaruhi oleh emosi diri sendiri di dalam membuat kajian terhadap responden.

Bagi memastikan kesahan data kajian ini, triangulasi perlu dilakukan terhadap data yang diperolehi. Triangulasi adalah satu prosedur bagi memastikan kesahan data yang diperolehi kerana penyelidik memperoleh data kajian dari pelbagai sumber (Othman, 2012). Selain dari sumber yang berbeza, data juga diperolehi melalui kaedah yang berbeza. Di dalam kajian triangulasi terhadap kaedah pengumpulan data dilakukan oleh pengkaji. Data kajian ini diperolehi melalui pemerhatian dan temubual oleh pengkaji bersama guru pelatih. Oleh itu, triangulasi perlu dilakukan bagi memastikan dapatan kajian ini tepat dan boleh dipercayai.

Kebolehpercayaan di dalam kajian ini diperolehi dilakukan melalui semakan bersama rakan yang berpengetahuan di dalam bidang teknologi dan penyelia kajian.

Selain itu juga, jejak audit (Lampiran J) dilakukan bagi meningkatkan kebolehpercayaan di dalam kajian ini.

3.8 Penutup

Di dalam bab ini telah menerangkan secara keseluruhan berkaitan responden yang akan dipilih, kaedah kajian, proses pengumpulan data dan kaedah yang digunakan untuk menganalisis data bagi menjawab semua persoalan kajian di dalam kajian ini. Analisis rakaman video, temubual dan rancangan pengajaran daripada enam orang guru pelatih sains dinyatakan secara terperinci di dalam bab ini. Selain itu juga, proses triangulasi data dan pengesahan pakar juga dinyatakan bagi meningkat kesahan dan kebolehpercayaan data yang diperoleh.

BAB 4

DAPATAN KAJIAN

4.1 Pengenalan

Bab ini membincangkan dapatan dan menganalisis dapatan kajian. Tujuan kajian ini adalah untuk meneroka pengetahuan teknologi guru pelatih di dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) sains, mengkaji amalan penggunaan teknologi di dalam PdP sains dan seterusnya mengenalpasti ketidaksielarian (jika ada) antara pengetahuan dan amalan teknologi guru pelatih di dalam PdP sains. Untuk mencapai tujuan kajian, soalan kajian berikut digunakan untuk sebagai panduan di dalam kajian ini:

1. Apakah pengetahuan teknologi guru pelatih di dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) sains?
2. Bagaimanakah amalan penggunaan teknologi di dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) sains?
3. Apakah ketidaksielarian (jika ada) antara pengetahuan dan penggunaan teknologi guru pelatih dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) sains?

Bab ini juga menerangkan dapatan kajian yang dilaksanakan ke atas tiga orang guru pelatih sains yang sedang menjalani latihan mengajar atau praktikum Fasa III. Pengkaji telah melaksanakan proses pengumpulan data melalui kaedah temubual dan sesi pemerhatian serta semakan dokumen.

4.2 Deskripsi demografi peserta dan lokasi kajian

Kajian kualitatif ini telah dijalankan ke atas tiga orang guru pelatih sains yang telah menyatakan kesanggupan untuk turut serta di dalam kajian ini. Semua peserta kajian mendapat gred A semasa praktikum Fasa II. Guru pelatih sains ini berada di dua buah sekolah yang berbeza.

4.2.1 Lokasi Kajian

Kajian ini telah dilaksanakan di dua buah sekolah yang berbeza berdasarkan sekolah di mana guru pelatih ditempatkan untuk menjalani Praktikum Fasa III. Sekolah tersebut merupakan dua buah sekolah rendah harian yang terletak di sekitar bandar Seremban dan di bawah pengurusan dan pentadbiran Pejabat Pendidikan Daerah (PPD) Seremban.

Sekolah pertama merupakan sebuah sekolah harian biasa yang dikategorikan sebagai sekolah luar bandar Gred B. Sekolah ini terletak kira-kira tujuh kilometer dari bandar Seremban. Sekolah ini terletak di taman perumahan dan menampung persekolahan anak-anak penduduk setempat. Murid-murid di sekolah ini terdiri daripada berbagai jenis bangsa seperti Melayu, Cina, India dan bukan warganegara Malaysia. Kelompok keluarga yang pelbagai dari segi profesion juga terdapat di sekolah ini. Sekolah ini dilengkapi dengan kemudahan seperti Perpustakaan, Bilik Tayangan, Bilik Bimbingan dan Kaunseling, Makmal Bahasa, Makmal ICT, Surau, Bengkel Kemahiran Hidup, Makmal Sains dan padang bola sepak. Sekolah ini dijalankan secara dua sesi iaitu sesi pagi dan sesi petang.

Sekolah kedua adalah sebuah sekolah harian yang lain. Bilik-bilik khas seperti SPBT, S.A.L, Pusat Sumber dan Dewan Seri Makmur juga terdapat di sekolah ini. Sekolah ini menempatkan 534 orang murid dari pra sekolah hingga tahun enam dan

dibantu oleh 38 orang guru. Sekolah ini dijalankan secara satu sesi sahaja. Murid di dalam setiap kelas terdiri daripada pelbagai kaum seperti Melayu, Cina dan India.

4.2.2 Latar belakang peserta kajian

Maklumat kesemua peserta kajian yang terlibat dalam kajian dapat dirumuskan seperti

Jadual 4.1 di bawah:

Jadual 4.1
Latar belakang peserta kajian

Responden	Lokasi	Jantina	Umur (Tahun)	Kelayakan Bidang Sains	Gred Praktikum Fasa II	PMGT (Sem 1 – 6)
Amin	Sekolah 1	Lelaki	23	Biologi - A Fizik – A Kimia – A	A	3.79
Liang	Sekolah 1	Lelaki	25	Biologi – A- Fizik – B+ Kimia – B+	A	3.85
Aisah	Sekolah 2	Perempuan	23	Biologi – A- Fizik – A- Kimia – A-	A	3.54

Ketiga-tiga guru pelatih sains iaitu Amin, Liang dan Aisah sedang mengikuti pengajian Program Ijazah Sarjana Muda Perguruan (PISMP) di Institut Pendidikan Guru. Mereka sedang berada di semester ketujuh pengajian mereka. Sebagai memenuhi ciri kerahsiaan, peserta kajian yang terlibat, identiti mereka dan sekolah yang terlibat dirahsiakan. Bagi melindungi identiti kesemua guru pelatih ini, kod sekolah dan nama samaran telah digunakan. Langkah ini dilaksanakan bagi memenuhi prinsip *nonmaleficence* di mana apa jua aktiviti kajian yang dijalankan hendaklah tidak membahayakan orang yang dikaji walaupun mendapat manfaat kepada orang lain. Tiga orang peserta kajian ini telah bersetuju secara sukarela untuk turut serta di dalam kajian ini.

Amin merupakan seorang guru pelatih yang sedang mengikuti pengajian Program Ijazah Sarjana Muda Perguruan (PISMP) semester ketujuh di Institut Pendidikan Guru (IPG). Beliau dilahirkan di Kota Bharu, Kelantan dan menamatkan tingkatan lima di Maktab Rendah Sains Mara (MRSM) Tun Ghafar Baba, Melaka. Semasa di MRSM beliau mengikuti jurusan sains dan memperolehi gred A bagi subjek Biologi, Kimia dan Fizik dalam peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM). Seterusnya beliau melanjutkan pengajian ke IPG dengan pengkhususan Pengajaran Sains Sekolah Rendah. Beliau meminati sukan badminton dan sentiasa berperwatakan ceria. Beliau berminat menjadi guru kerana ingin berkongsi pengalaman hidup dan kemahiran beliau bersama murid-murid. Proses pembangunan profesionalisme beliau adalah menerusi latihan praktikum yang telah dilaksanakan sebanyak dua kali sebelum ini.

Liang adalah seorang guru pelatih yang dilahirkan di Mukah, Sarawak. Beliau mengikuti aliran sains tulen semasa di sekolah menengah dan menamatkan tingkatan lima di Sekolah Menengah Kebangsaan Sg Paoh Sarikei, Sarawak. Beliau memperolehi gred A- bagi subjek Biologi, B+ untuk Kimia dan B+ bagi Fizik di peringkat SPM. Bercita-cita menjadi guru dari kecil kerana beliau berpendapat bidang keguruan adalah satu profesion yang mulia dan beliau memandang tinggi terhadap kerjaya ini. Apabila menjadi guru, beliau bukan sahaja mahu berkongsi ilmu bersama murid malah berharap ilmu yang dicurahkan akan digunakan sebaik mungkin oleh murid-murid pada masa akan datang. Beliau menjadikan bersukan dan melayari internet sebagai kegiatan di masa lapang. Pembangunan profesional di dalam bidang perguruan telah dilaksanakan melalui latihan praktikum yang dijalankan sebelum ini sebanyak dua fasa.

Aisah adalah seorang guru pelatih yang berasal dari Kelantan dan telah menamatkan tingkatan lima di SMK Batu Gajah, Tanah Merah Kelantan. Mengikuti aliran sains tulen semasa di tingkatan empat dan lima dan memperolehi gred A- bagi subjek biologi, kimia dan fizik dalam peperiksaan SPM. Aisah sangat meminati bidang perguruan semenjak dari kecil lagi dan beliau berpendapat bahawa pembentukan sahsiah seorang murid dipengaruhi oleh guru yang mendidik. Kini, beliau amat berbangga kerana bakal menjadi seorang guru. Pada masa lapang, beliau banyak menghabiskan masa membaca kisah bibliografi tokoh-tokoh yang berjaya.

4.3 Dapatan kajian mengikut persoalan kajian

Bahagian ini membincangkan hasil dapatan kajian berdasarkan objektif di dalam kajian ini iaitu 1) meneroka pengetahuan teknologi guru pelatih di dalam PdP sains ; 2) mengkaji amalan teknologi dalam PdP, dan 3) mengenalpasti ketidakselarisan antara pengetahuan dan penggunaan teknologi pelatih di dalam PdP sains.

4.3.1 Pengetahuan Teknologi Guru Pelatih Di Dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) Sains.

Hasil analisis telah mendapati pengetahuan guru pelatih terhadap teknologi terbahagi kepada tiga iaitu i) pengetahuan teknologi moden dan tradisional, ii) pengetahuan terhadap kesesuaian teknologi dengan proses PdP dan iii) pengetahuan teknologi yang meluas dan terkini.

4.3.1.1 Moden dan Tradisional

Hasil analisis data mendapati guru pelatih mempunyai pengetahuan terhadap teknologi yang moden dan tradisional. Menurut Raja dan Nagasubramani (2018), teknologi

moden di dalam pendidikan adalah penggunaan peralatan atau perisian teknologi seperti sambungan jalur lebar, penggunaan projektor, kursus di dalam talian dan penggunaan perisian atau penggunaan laman web pendidikan bagi tujuan perbincangan. Manakala pengetahuan teknologi tradisional ini merujuk kepada penggunaan bahan-bahan seperti papan hitam, kapur, kertas edaran, kad manila dan tidak melibatkan bahan interaktif (Nurutdinova et al, 2016). Untuk tujuan kajian ini, pengetahuan berkaitan teknologi moden meliputi pengetahuan tentang penggunaan peralatan seperti komputer, telefon pintar dan *liquid-crystal display (LCD) projector* serta penggunaan perisian berkaitan teknologi seperti video, dan *powerpoint*. Pengetahuan teknologi tradisional adalah penggunaan papan hitam, kapur, kertas edaran dan kad manila.

Pengetahuan teknologi moden ini dijelaskan oleh Amin seperti berikut:

saya tahu menggunakan software di dalam komputer seperti Microsoft word, powerpoint dan ada juga software tambahan seperti video editor untuk membuat tugas dan menjalankan PdP

(Amin, T1, B2-B4)

Melalui pengetahuan teknologi moden yang dimiliki oleh Amin, beliau dapat mengaplikasikan pengetahuan itu di dalam proses PdP sains. Amin menyatakan bahawa *saya tahu menggunakan PowerPoint dan juga membuat sedikit selingan dari video yang saya edit sendiri (Amin, T1, B5-B6)*.

Amin turut menjelaskan bagaimana asas pengetahuan teknologi moden tersebut diperolehi. *Semasa saya di sekolah, saya diajar oleh guru untuk menggunakan*

perisian-perisian asas seperti “microsoft word, macro media flash” secara amnya lah. Banyak juga saya belajar sendiri (Amin, T1, B8-B10).

Peserta kajian kedua, Liang, turut menyatakan bahawa beliau mempunyai pengetahuan untuk menggunakan perisian bagi menghasilkan video. Selain itu juga, beliau turut mempunyai kemahiran untuk menyunting video sedia ada agar dapat digunakan di dalam PdP. *Saya tahu berkenaan pembuatan video, macam mana edit video guna software videopad semua tu (Liang, T1, B2).*

Dengan adanya pengetahuan untuk menggunakan perisian, Liang juga boleh menghasilkan video sendiri untuk digunakan dalam proses PdP sains. Kandungan video ini lebih mudah untuk disesuaikan dengan topik yang akan disampaikan kepada murid.

.saya banyak mengaplikasikan cara saya buat video itu untuk pembelajaran murid. Saya selalu buat video sendiri untuk pelajar sebab saya rasa apa yang saya ingin sampaikan akan tercapai kalau kita sendiri buat video itu...

(Liang, T1, B4-B5)

Liang turut mempunyai pengetahuan teknologi berkaitan penggunaan internet. Pengetahuan teknologi berkaitan penggunaan internet ini sangat penting dan bermanfaat bagi seorang guru. Hal ini kerana, dengan adanya internet guru dapat mengakses pelbagai bahan yang terdapat di dalamnya dan seterusnya dapat membantu guru dalam mempelbagaikan strategi dan kaedah PdP guru pelatih. Secara tidak langsung hal ini dapat menarik minat dan perhatian murid di dalam bilik darjah.

.....penggunaan internet sangat membantu saya untuk mencari bahan untuk PdP. Dalam internet ada macam-macam bahan seperti video, audio, games yang saya boleh guna dalam PdP. Kalau tidak pun, bila tengok dalam internet, saya boleh dapat idea macam mana nak laksanakan PdP saya. Di sekolah kalau murid dapat akses terus internet di dalam bilik darjah lebih baik. Murid boleh cari maklumat terus semasa di dalam kelas dan seterusnya menambah pengalaman murid. Yang terpenting guru mesti ada pengetahuan tentang internet barulah boleh buat macam-macam....

(Liang, T1, B10-B17)

Selain Amin dan Liang, Aisah juga didapati mempunyai pengetahuan teknologi moden untuk menggunakan perisian seperti *powerpoint*. Pengetahuan yang dimiliki oleh Aisah ini membolehkan beliau mempelbagaikan persembahan *powerpoint* yang digunakan dalam PdP sains. Pengetahuan teknologi ini juga yang membezakan Aisah dengan guru lain yang hanya menggunakan *powerpoint* secara biasa. Sebaliknya Aisah mempunyai pengetahuan teknologi untuk menghasilkan video daripada *powerpoint* tersebut. *Saya tahu semua ni sebab tu saya gunakan powerpoint dan perisian interaktif di dalam PdP. Powerpoint tu(itu) pun kita boleh convert jadikan video....ni (ini)i saya belajar sendiri (Aisah, T1, B2-B3).*

Selain *powerpoint*, Aisah juga berpengetahuan tentang penggunaan internet. Aisah menggunakan internet untuk menambah baik kaedah PdP dengan memperoleh bahan-bahan berkaitan PdP berkaitan. Selain itu juga, Aisah boleh membuat pemilihan terhadap bahan-bahan yang terdapat di dalam internet.

Zaman sekarang kita mesti tahu internet secara mendalam. Bagi saya.... saya biasa muat turun bahan dari internet untuk memudahkan PdP saya sebab kita kena pandai pilih bahan yang betul-betul berguna.....kat dalam internet ada macam-macam bahan.Kalau tak betul-betul kita boleh terambil bahan yang kurang tepat

(Aisah, T1, B6-B10)

Kajian mendapati pengetahuan teknologi tradisional yang bukan berasaskan komputer seperti penggunaan kertas edaran, kad manila, *marker pen*, papan tulis, dan kapur turut dimiliki oleh semua peserta kajian. Walaupun penggunaan teknologi moden lebih mudah dan menarik namun sebagai seorang guru pengetahuan teknologi tradisional ini juga mampu menjadikan PdP seseorang guru itu bermakna dan menarik. Semua peserta kajian didapati mampu untuk menterjemahkan pengetahuan teknologi tradisional tersebut semasa proses PdP.

Amin menggunakan pengetahuan teknologi tradisional dalam proses PdP terutama dalam menyediakan alat bantu mengajar dan sebagai alternatif kepada penggunaan teknologi komputer. Pengetahuan teknologi tradisional ini amat berguna apabila berlaku situasi tiada bekalan elektrik ataupun masalah teknikal terhadap peralatan komputer.

Saya memang sentiasa bersedia dengan bahan- bahan macam kad manila, kertas edaran bila sediakan ABM..... untuk aktiviti kumpulan saya biasa gunakan kad manila dan pen marker. Biasanya murid akan buat aktiviti dalam kumpulan dan tulis hasilnya atas kad manila

(Amin, T1, B20-B24)

Selain itu juga, Amin turut menggunakan papan tulis dan kapur untuk menulis perkara-perkara penting yang dibincang semasa PdP bersama murid dan memberikan soalan latihan dan murid diminta menyalin apa yang ditulis oleh guru.

saya guna juga papan hitam dan kapur. Biasanya saya tulis idea-idea murid di papan hitam. Kadang-kadang saya bagi latihan di papan hitam dan mintak murid salin dalam buku. Tapi ini ambil masa lah untuk murid salin.

(Amin, T1, B30-B34)

Pengetahuan teknologi tradisional ini juga perlu diteroka dan dipelajari supaya dapat dimanfaatkan dengan maksimum. Liang mendapati teknologi tradisional ini mempunyai kelebihan tersendiri seperti mudah untuk diperolehi, dan cepat untuk disediakan serta kos yang rendah.

biasa saya bagi latihan guna kertas edaran sebab lebih cepat berbanding hendak tunggu murid salin dari papan hitam. Kalau tunggu murid salin, ambil masa lama...saya tidak kisah kalau kena keluar sedikit duit untuk salinan fotostat

(Liang, T1, B20-23)

Liang dan Aisah turut menggunakan papan tulis dan kapur semasa menjalankan PdP. Liang merasakan dengan menulis idea atau topik yang diajar, murid menjadi lebih jelas dengan apa yang dibincangkan oleh guru. Pihak sekolah pula menyediakan kapur yang bewarna-warni untuk menjadikan proses PdP lebih menarik. Liang mengambil peluang ini untuk membina peta minda dan carta alir di atas papan hitam. “*Saya akan tulis semua idea murid di papan hitam...bila tulis dengan kapur yang bewarna-warni,*

murid akan lebih jelas. Kalau tak, mereka tak nampak perkara yang dibincangkan” (Liang, T1, B25-B26).

Aisah pula menjelaskan bagaimana pengetahuan teknologi tradisional membantu beliau. “*Kalau dalam kelas, saya biasa tulis di papan hitam sebab lebih cepat. Kalau semua mahu tulis dalam komputer akan ambil masa sebab kadang-kadang murid bagi idea baharu. Saya boleh tulis terus kat papan hitam” (Aisah, T1, B15-B17).*

Aisah juga menggunakan kertas edaran di dalam PdP untuk memberi latihan kepada murid di dalam kelas bagi menguji pemahaman murid. Seperti yang dinyatakan, “*Saya gunakan kertas edaran untuk murid membuat latihan dan menguji kefahaman murid. Kalau saya mahu tunggu murid salin dalam buku, ambil masa (Aisah, T1, B19).*

4.3.1.2 Pemilihan Teknologi Mengikut Keperluan

Kajian ini mendapati guru pelatih dapat menggunakan pengetahuan terhadap teknologi dalam membuat pemilihan teknologi yang bersesuaian untuk digunakan di dalam proses PdP berdasarkan keperluan mereka semasa di dalam bilik darjah. Pemilihan teknologi ini amat penting terutama bagi topik yang sukar di mana topik-topik ini dipercayai oleh guru pelatih sebagai lebih mudah diterangkan kepada murid melalui penggunaan bantuan teknologi seperti video, animasi dan gambar. Selain itu juga, guru pelatih turut menggunakan teknologi di pelbagai peringkat PdP dan tidak hanya tertumpu dengan kepada satu peringkat sahaja. Hal ini menjadikan guru pelatih dapat menyesuaikan teknologi mengikut keperluan PdP yang dilaksanakan.

Situasi ini diakui oleh Amin di mana beliau banyak menggunakan teknologi untuk tajuk yang sukar untuk dijelaskan dengan hanya memberikan penerangan sahaja terutama untuk topik-topik seperti sistem suria, dan fotosintesis.

Saya gunakan slaid powerpoint dan video mengenai ahli-ahli sistem suria, urutan planet dalam sistem suria serta putaran planet pada paksinya untuk tunjuk kepada murid dan murid lebih mudah faham

(Amin, T2, B3-B5)

Dengan bantuan teknologi seperti video, penjelasan guru pelatih menjadi lebih mudah difahami oleh murid apabila murid memberikan maklumbalas yang positif. Pemerhatian dalam bilik darjah menunjukkan murid juga banyak memberikan respon dan berlumba-lumba untuk memberikan jawapan apabila guru menanyakan soalan. Hal ini sangat membantu guru pelatih semasa menjalankan PdP. *Topik yang susah kita nak terangkan pada murid memang sepatutnya kita guna bantuan teknologi supaya murid lebih senang nak faham (Aisah, T1, B25).*

Melalui penggunaan teknologi, guru pelatih dapat menerangkan topik berkenaan berdasarkan situasi sebenar. Sebagai contoh, guru pelatih dapat menerangkan bagaimana matahari berpusing pada paksinya dengan bantuan video. *“Macam topik planet, matahari, mengukur isi padu ke. Saya dapat tunjukkan kat murid gambaran yang sebenar. Gambar yang bergerak. Oleh itu murid lebih mudah untuk faham” (Aisah, T1, B26-B27).*

Aisah menggunakan pengetahuan teknologi yang dimiliki mengikut kesesuaian dan keperluan PdP dan ada ketikanya Aisah menggunakan gabungan beberapa teknologi untuk memastikan keberkesanan PdP. Menurut Aisah, *“Objektif pembelajaran juga mudah untuk dicapai. Lagi – lagi kalau topik sains, itu susah dan abstrak. Susah untuk kita beritahu dan terangkan. Benda itu jauh dari murid dan mereka tidak mengalami pengalaman tersebut”* (Aisah, T1, B35-B36).

Aisah berpendapat guru perlu bijak untuk memilih dan mengadun pengetahuan teknologi supaya bahan yang dipilih untuk PdP bersesuaian dengan topik yang disampaikan kepada murid. *“Banyak software dan video dalam internet. Tapi bukan semua sesuai dengan topik yang saya mahu ajar. Kita kena ubah suailah”* (Aisah, T1, B50-B51).

Selain itu juga, guru pelatih berpengetahuan untuk menggunakan teknologi di beberapa peringkat yang berbeza di dalam PdP yang dijalankan. Teknologi digunakan oleh guru pelatih di peringkat set induksi, perkembangan idea, penstrukturan semula idea dan aplikasi idea. Situasi ini diakui oleh Amin di mana beliau menggunakan video dan *powerpoint* semasa set induksi di samping menulis di papan hitam. *“ Bagi PdP sains, saya lebih kepada penggunaan PowerPoint dan juga sedikit selingan dari video yang diedit semasa peringkat induksi”* (Amin, T1, B53).

Di peringkat perkembangan, Amin menggunakan teknologi seperti video dan *PowerPoint* untuk mencungkil pengetahuan sedia ada murid semasa proses PdP.

saya biasanya akan tanyangkan video atau gambar melalui powerpoint lepas tu saya akan tanya murid soalan untuk mencungkil idea murid berkaitan topik. Saya akan terus tanya berdasarkan video sampai murid dapat kelurkan isi penting pembelajaran sambil saya juga menuliskan jawapan murid di papan hitam“

(Amin, T1, B62-B67)

Di peringkat penstrukturan idea juga Amin menggunakan teknologi bagi membantu beliau melaksanakan PdP. Di peringkat ini, Amin menggunakan video untuk menjelaskan dengan terperinci berkaitan topik yang diajar kepada murid.

macam saya terangkan topik berkaitan susunan planet, saya gunakan video sebab lebih mudah murid nak faham. Sebab planet kita tidak dapat nak tunjuk yang real...bila guna video, kita dapat tunjuk yang sebenar

(Amin, T2, B10-B15)

Liang turut mengakui bahawa beliau menggunakan teknologi di beberapa peringkat yang berbeza di dalam PdP beliau. Penggunaan teknologi di beberapa peringkat yang berbeza ini amat membantu Liang semasa menjalankan PdP. Liang menggunakan teknologi di peringkat set induksi semasa menjalankan PdP. *Saya selalunya akan gunakan gambar yang saya tayangkan guna powerpoin untuk induksi. Kadang-kadang ada juga saya gunakan video (Liang, T2, B12-B13).*

Selain itu juga, teknologi turut digunakan oleh Liang semasa peringkat pencetusan idea. Di peringkat ini, Liang mengakui bahawa dengan penggunaan teknologi lebih mudah untuk beliau merangsang pemikiran murid terhadap topik yang

ingin diterangkan. Selain itu juga, dengan bantuan teknologi, pelbagai ransangan dapat digunakana untuk mencetuskan idea murid terhadap topik.

...saya suka tanya soalan murid berkaitan gambar atau video yang saya tunjukkan. Biasanya saya akan letakkan banyak gambar yang berkaitan dengan topik dalam slaid powerpoint. Kalau guna kaedah tradisional susah nak gunakan banyak gambar. Kalau guna teknologi ni, kalau ada internet boleh terus cari je. Murid-murid pun rasa seronok dan teruja....

(Liang, T1, B73-B80)

Liang turut menggunakan teknologi di peringkat seterusnya iaitu penstrukturan semula idea. Di peringkat ini, Liang menggunakan teknologi seperti video dan *powerpoint* untuk memberikan penerangan dan menjelaskan semula jawapan yang diberikan oleh murid di peringkat pencetusan idea.

kadang-kadang murid bagi respon atau jawapan yang kurang tepat. saya akan jelaskan lagi mana-mana yang kurang tepat. jadi, bila guna teknologi, nak bagi penerangan tu lebih senang. Boleh tunjuk gambar sebenar. Sebab kalau nak lukis ke, saya tidak pandai.

(Liang, T1, B101-B106)

Selain Amin dan Liang, Aisah turut mengakui menggunakan teknologi di beberapa peringkat yang berbeza semasa beliau menjalankan PdP. Aisah menggunakan teknologi di peringkat set induksi. Beliau mengakui dengan penggunaan teknologi, lebih mudah untuk menarik perhatian murid terhadap topik yang akan di pelajari.

biasalah, murid-murid memang suka nak tengok video ni. Kalau saya pasang video, atau tunjuk macam-macam gambar, saya rasa murid lebih tertarik dan mudah nak tumpukan. Kadang-kadang bisung juga tapi mereka suka

(Aisah, T1, B83-B89)

Aisah juga menggunakan teknologi di peringkat pencetusan idea. Di peringkat ini, Aisah menggunakan teknologi untuk merangsang murid berfikir. Sesi soal jawab di laksanakan untuk mencungkil idea dan pengetahuan sedia ada murid.

kadang-kadang saya kan gunakan gambar atau video yang saya tayangkan masa set induksi. Saya Tanya soalan kat murid. Kalau perlu saya tambahlah gambar-gambar lain. Macam ni senang saya nak cungkil pengetahuan sedia ada murid. Saya nak murid berfikir.

(Aisah, T1, B120-B126)

Melalui kaedah ini, pelbagai respon di berikan oleh murid semasa sesi soal jawab.

Oleh itu, Aisah dapat mengenalpasti sejauh mana pengetahuan sedia ada murid

biasanya macam-macam murid respon. Ada yang betu, ada yang salah..saya akan terus Tanya sampai dapat jawapan yang berkaitan dengan topik. Bila saya Tanya, saya boleh tau sejauh mana pengetahuan murid terhadap topik. Biasanya memang bisunglah masa ni

(Aisah, T1, B135-B141)

Selain itu juga, Aisah mengakui penggunaan teknologi di dalam PdP beliau dipengaruhi oleh topik yang diajar pada hari berkenaan. Beliau mengakui bahawa tidak semua peringkat di dalam setiap topik sesuai menggunakan teknologi.

saya tengok juga topik apa. Ada topik yang sesuai guna teknologi di peringkat set induksi je. Bergantung pada topiklah. Kalau topik tu sesuai buat eksperimen, kita buat eksperimen. Tidak sesualah nak tunjuk dalam slaid je

(Aisah, T1, B154-B160)

4.3.1.3 Berpengetahuan luas

Guru pelatih didapati mempunyai pengetahuan teknologi yang meluas. Dengan adanya pengetahuan teknologi yang dimiliki oleh guru pelatih, secara tidak langsung mereka sentiasa berusaha untuk meneroka pengetahuan teknologi yang terkini. Selain itu juga, pelbagai medium digunakan oleh guru pelatih untuk meningkatkan kualiti PdP mereka. Guru pelatih juga berupaya untuk memberikan bimbingan kepada rakan-rakan bagi tujuan penggunaan teknologi.

Amin berpendapat pengetahuan teknologi yang dimiliki oleh beliau menjadikan Amin sentiasa berusaha untuk mempelajari berkaitan teknologi terkini seperti perisian baharu. Perisian ini seterusnya akan diaplikasikan oleh Amin di dalam proses PdP beliau.

.....timbul minat untuk meneroka sendiri dengan mencari tutorial di mana-mana laman sesawang bagaimana untuk menggunakan sesuatu aplikasi dan perisian di dalam PdP....

(Amin, T1, B89-B91)

Amin menyedari bahawa tidak ada satu teknologi yang spesifik boleh digunakan untuk menyampaikan PdP di dalam bilik darjah. Amin perlu bijak menyesuaikan teknologi dan topik yang diajar. Oleh itu, Amin perlu meneroka sendiri teknologi yang ada bagi memantapkan proses PdP.

...memanglah tak ada satu kaedah atau cara mengajar yang dapat memenuhi matlamat semua topik dalam sains. Saya kena pilihlah teknologi mana yang sesuai untuk saya masukkan dalam PdP saya. Saya kena study macam mana nak guna teknologi tu

(Amin, T1, B80-B86)

Selain itu juga, Amin merasakan perubahan dalam teknologi berlaku dengan begitu pantas. Justeru Amin berpendapat sebagai seorang guru, beliau perlu sentiasa memastikan pengetahuan mereka terhadap teknologi juga mengikut tempo perubahan semasa. Pengetahuan dalam teknologi memerlukan seseorang guru sentiasa mengikut perubahan dan perkembangan yang berlaku supaya tidak ketinggalan.

Buat masa sekarang ini saya rasa tidak mencukupi pengetahuan berkaitan teknologi yang saya ada. Saya akan meneroka.... mencari.... dan terus meneroka lagi. Sebab semua ni berubah dengan cepat. Setiap hari ada je teknologi baharu. Kalau tak, saya akan ketinggalan

(Amin, T1, B101-B106)

Melalui penerokaan pengetahuan baharu, Amin berpeluang untuk meneroka pengetahuan berkaitan teknologi dengan mendalam dan tidak hanya bergantung dengan kursus yang pernah diikuti. Hal ini menjadikan Amin lebih bijak untuk mengadunkan topik yang ingin diajar dan teknologi yang ingin digunakan. Menurut Amin:

Secara umumnya ada pengetahuan dan kemahiran diberikan, tetapi secara khususnya tidak menekankan penggunaan teknologi untuk pengajaran sains. Tidak ada satu tajuk atau satu kursus khas yang ajar kita orang secara spesifik untuk penggunaan teknologi bagi tujuan Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) sains dengan mendalam. Kursus tu cuma macam sentuh sikit-sikit sahaja

(Amin, T1, B120-B135)

Liang turut berpendapat mereka perlu berusaha untuk meneroka pengetahuan teknologi yang baharu bagi menghasilkan PdP yang mantap dan berjaya. Penerokaan yang dilakukan ini adalah berdasarkan kesedaran diri sendiri dan keperluan semasa terhadap mata pelajaran yang diajar.

kalau nak guna teknologi ni kita kena ada pengetahuan dan kemahiran. Pengetahuan ini saya kena cari. Mula-mula memang saya cari untuk guna dalam kelas, lama-lama saya jadi seronok pulak. Saya suka

(Liang, T1, B125-B129)

Liang turut merasakan pengetahuan yang diperolehi oleh beliau daripada kuliah yang diikuti tidak mencukup dan untuk menjalankan PdP, lebih banyak pengetahuan yang perlu diteroka. Oleh itu, Liang berusaha untuk meneroka pengetahuan baharu dan tidak hanya bergantung kepada kuliah yang diikuti semasa di IPG.

Sepanjang belajar di IPG ni, saya dapati macam pengetahuan yang saya perolehi memang kalau berdasarkan kuliah, mungkin saya dapat 50%. Dan saya rasa saya perlu tambah 50% lagi melalui penerokaan saya sendiri untuk menggunakan teknologi di dalam PdP

(Liang, T2, B54-B60)

Liang percaya bahawa dengan penggunaan teknologi di dalam PdP beliau sentiasa bermotivasi dan berusaha untuk meneroka pengetahuan baharu berkaitan teknologi bagi memastikan proses PdP menjadi menarik dan berjalan lancar.

Saya banyak belajar dari internet. Contohnya saya banyak menonton dekat youtube, bagaimana untuk menggunakan sesuatu perisian. Contohnya tutorial macam mana nak edit gambar, macam mana nak buat video macam tu lah

(Liang, T1, B156-B161)

Liang bersungguh-sungguh meneroka teknologi baharu dengan melakukan explorasi laman-laman web yang menyediakan sesi tutorial terhadap aplikasi teknologi. *Saya banyak merujuk kepada tutorial dekat internet lah untuk mempelajari bagaimana untuk menggunakan teknologi baharu (Liang, T1, B173).*

Aisah pula banyak meneroka sendiri bagaimana untuk menggunakan sesuatu teknologi di dalam PdP. Selain daripada meneroka sendiri untuk menggunakan sesuatu teknologi, Aisah turut merujuk kepada rakan-rakan yang lebih mahir terhadap penggunaan sesuatu teknologi.

saya inibanyak meneroka sendiri. Kalau kita dapat, contoh macam software ke, cuba meneroka sendiri. Pastu, kalau tak faham saya banyak bertanya pada rakan yang lebih mahir

(Aisah, T1, B181-B184)

Aisah merasakan bahawa menjadi tanggungjawab beliau untuk sentiasa mempelajari pengetahuan baharu berkaitan teknologi agar dapat diaplikasikan di dalam PdP beliau.

sebagai seorang guru, saya memang rasa nak menambah pengetahuan tu. Sebab nak harap apa yang saya belajar dalam kelas je memang tak cukup. Tambahan pula teknologi ni berubah dengan cepat

(Aisah, T1, B200-B204)

Aisah mengakui bahawa penerokaan pengetahuan teknologi ini sangat membantu beliau. Melalui penggunaan teknologi, Aisah merasakan proses PdP beliau menjadi lebih mudah dan keyakinan diri beliau dapat ditingkatkan semasa di dalam bilik darjah.

Kadang – kadang benda tu saya sendiri pun sedar bahawa penggunaan teknologi tu sebenarnya membantu diri saya lebih yakin sebagai seorang guru untuk mengajar murid dan membantu murid saya untuk belajar. Bila kita lebih tahu, kita jadi lebih yakin

(Aisah, T1, B253-B261)

Selain meneroka pengetahuan baharu, guru pelatih juga mengakui bahawa mempunyai pengetahuan terhadap pelbagai teknologi berbeza untuk digunakan di dalam PdP. Amin turut mengakui bahawa beliau berpengetahuan di dalam menggunakan beberapa perisian lain yang lebih kompleks.

Semasa saya di sekolah, saya diajar oleh guru untuk menggunakan perisian-perisian lain seperti “macro media flash” secara amnya lah. Saya boleh juga menggunakan perisian Videopad, movie maker dan slidesnack..

(Amin, T1, B160-B164)

Penggunaan pelbagai perisian lain di dalam PdP menjadikan pengetahuan teknologi yang dimiliki oleh Amin lebih meluas dan mantap. Justeru hal ini menjadikan pengetahuan Amin lebih luas. *Bila saya tahu dan cuba pelbagai jenis teknologi, saya jadi lebih berkeyakinan sebab dah ada pengetahuan dan pengalaman (Amin, T1, B178).*

Hal ini turut diakui oleh Liang. Liang berpendapat apabila mereka meneroka banyak teknologi dan mencuba di dalam PdP, pengetahuan terhadap teknologi menjadi lebih meluas dan mantap. Justeru, pelbagai medium dapat digunakan oleh Liang di dalam PdP beliau.

boleh juga gunakan youtube ke untuk tunjukkan video yang menarik kepada murid. Tak pun banyak laman web pembelajaran yang sediakan latihan, aktiviti yang kita boleh akses secara online. Banyak juga lagu-lagu yang kita boleh muat turun yang berkaitan dengan sains ni

(Liang, T1, B201-B207)

Liang juga di dapati berkebolehan di dalam mengakses maklumat secara terus di dalam talian bersama murid. *Boleh cari maklumat dalam internet secara terus dalam kelas, pelajar akan dapat pengalaman sendiri. Kelas jadi seronoklah tapi amik masa an kena ada kemudahan (Liang, T1, B223).*

Seperti Liang dan Amin, Aisah turut berpengatahuan terhadap medium lain yang boleh digunakan di dalam PdP. Melalui pengetahuan ini, Aisah dapat menyatakan beberapa perisian lain yang boleh digunakan bagi menjalankan PdP sains.

ada satu software yang namanya moonface, berkaitan dengan subjek sains. Pastu ada software yang moonsun, playnen, yang tu sesuai saya gunakan dalam Pengajaran dan Pembelajaran semasa praktikal, banyak guna dekat tajuk bulan, matahari dan planet di mana tajuk ini sukar untuk diterangkan kepada murid tanpa bantuan video dan gambar

(Aisah, T1, B281-B290)

Guru pelatih juga mengakui bahawa mereka boleh memberikan bimbingan kepada rakan atau guru-guru lain di sekolah semasa menjalankan praktikum bagi menggunakan perisian atau peralatan teknologi. Amin berpendapat beliau boleh memberikan bimbingan kepada rakan sekelas semasa di IPG untuk menggunakan teknologi sebagai alat bantu mengajar (ABM).

biasanya memang banyak saya bantu kawan-kawan bagaimana nak guna teknologi. Yang biasanya macam mana nak download video untuk guna dalam PdP. Laman web mana nak guna. Macam mana nak tukar format video lah

(Amin, T1, B198-B201)

Semasa menjalani praktikum, Amin juga banyak membantu guru-guru senior di sekolah untuk menggunakan peralatan dan perisian teknologi.

kat sekolah pun banyak juga saya bantu cikgu-cikgu terutama yang dah seniorlah. Saya bantu mereka macam mana cara nak guna video ke...tak pun macam mana nak download video. Kadang-kadang komputer ada masalah yang mudah pun saya boleh tolong

(Amin, T1, B225-B231)

Hal ini turut diakui oleh Liang di mana beliau turut mempunyai pengetahuan teknologi yang baik. Beliau boleh membantu guru-guru yang lebih senior untuk menggunakan peralatan teknologi. Selain peralatan teknologi, Liang juga boleh membantu untuk menggunakan perisian yang tertentu.

...boleh membantu. Contohnya macam ada guru dekat sekolah dia tak tahu macam mana nak pasang LCD tu semua, saya boleh membantu lah. Membantu macam mana, menerangkan bagaimana cara nak gunakan, pastu pembuatan video, macam mana nak buat video yang baik, memang boleh membantu lah

(Liang, T1, B245-B252)

Selain guru di sekolah, Liang juga boleh membantu rakan-rakan di IPG untuk menggunakan perisian teknologi. Melalui pengetahuan yang dimiliki oleh Liang, beliau menjadi tempat rujukan rakan-rakan. *Dengan rakan – rakan pun saya boleh membantu, kalau buat video tu memang orang akan rujuk dengan saya macam mana nak guna software, videopad semua tu la (Liang, T1, B271).*

Hal ini turut diakui oleh Aisah. Aisah mengakui bahawa beliau boleh membimbing guru yang lebih senior semasa di sekolah di dalam penggunaan teknologi melalui pengetahuan teknologi yang dimiliki oleh beliau.

Sebab kalau kita pergi ke sekolah, cikgu-cikgu tidak pandai nak guna, saya boleh bantu. Sebagai contoh saya di sekolah, ada cikgu nak guna powerpoint tetapi tidak pandai dan mintak tolong. Jadi saya rasa saya perlu bantu mereka untuk gunakan teknologi

(Aisah, T1, B299-B305)

4.3.2 Amalan Penggunaan Teknologi Guru Pelatih Di Dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) Sains.

Penggunaan teknologi oleh guru pelatih menjadikan PdP guru pelatih lebih mudah di mana penerangan guru pelatih menjadi lebih jelas dan mudah difahami, perancangan guru pelatih menjadi lebih teratur dan lebih mudah untuk guru pelatih mencari bahan rujukan. Selain itu juga, penggunaan teknologi di dalam PdP ini menghasilkan proses PdP yang kreatif melalui kaedah dan pendekatan yang pelbagai, PdP secara inkuiri, memasukkan elemen didik hiburan.

4.3.2.1 Memudahkan Proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP)

Semua peserta kajian mengakui penggunaan teknologi di dalam PdP menjadikan penerangan guru berkaitan topik menjadi lebih jelas dan mudah difahami oleh murid. Melalui penggunaan teknologi, topik-topik di dalam subjek sains dapat diterangkan dengan mudah dan jelas melalui penggunaan gambar, video dan pelbagai lagi bahan

teknologi. Hal ini kerana topik-topik di dalam sains seperti kejadian siang dan malam, fasa-fasa bulan, fotosintesis sukar untuk dijelaskan kepada murid dan situasi sebenar tidak dapat ditunjukkan semasa di dalam kelas. Selain itu juga, penggunaan teknologi menjadikan perancangan guru lebih teratur dan sistematik. Guru pelatih didapati melakukan persediaan yang rapi sebelum melaksanakan PdP. Bahan pengajaran disediakan dengan baik dan guru pelatih kelihatan amat bersedia. Penggunaan teknologi juga memudahkan guru pelatih untuk mencari bahan rujukan dan bahan pengajaran bagi tujuan PdP. Melalui penggunaan teknologi, bahan-bahan rujukan yang berkaitan dapat diakses dengan lebih pantas dan tanpa sempadan.

Di dalam temubual yang dijalankan, Amin mengakui teknologi sangat memudahkan proses PdP beliau. Amin dapat memberikan gambaran yang sebenar kepada murid berkaitan topik yang diterangkan melalui bantuan teknologi dengan penggunaan gambar dan video yang ditayangkan dengan menggunakan slaid *powerpoint*. *“Saya gunakan pembentangan slaid dan video mengenai pengedaran, ahli-ahli sistem suria, urutan planet dalam sistem suria serta putaran planet pada paksinya untuk tunjuk kepada murid” (Amin, T2, B21-B22).*

Dapatan pemerhatian terhadap Amin menunjukkan beliau menggunakan pelbagai gambar berkaitan topik yang diajar. Melalui penggunaan pelbagai gambar di dalam slaid *powerpoint*, Amin dapat menunjukkan gambar sebenar berkaitan pengedaran kepada murid dalam pelbagai situasi. Oleh yang demikian, murid lebih mudah untuk faham. Guru menunjukkan satu persatu gambar paku dan bahan berkarat di dalam slaid *powerpoint* yang disediakan sambil bersoal jawab bersama murid. Gambar yang ditayangkan adalah gambar sebenar paku dan bahan yang berkarat. Setiap satu gambar yang ditayangkan, guru bertanyakan soalan seperti apa yang kamu

nampak? apakah ini? bagaimana berlaku? Dalam masa yang sama murid memberikan respon terhadap soalan yang diberikan oleh guru (Amin, P1,B15-B21).

Amin berpendapat dengan menggunakan pelbagai gambar di dalam slaid *powerpoint* beliau dapat menunjukkan pelbagai gambar objek yang berkarat di dalam situasi yang pelbagai. Selain itu juga, Amin merasakan adalah merbahaya sekiranya beliau membawa bahan-bahan yang berkarat di dalam kelas dan bilangan objek adalah terhad.

kalau guna powerpoint saya boleh letak macam-macam gambar yang berkaitan sebab banyak kat internet. Kalau saya bawak objek yang berkarat, yang kecil bolehlah macam paku tapi kalau yang lain tu saya rasa macam bahaya. Tak sesuai nak bawak banyak benda berkarat dalam kelas. Lagi pun pelajar ramai...nanti kelas jadi tidak terkawal

(Amin, T2, B43-B51)

Selain penggunaan pelbagai gambar yang ditayangkan menggunakan slaid *powerpoint*, Amin turut menggunakan video yang dimuat turun dari internet untuk memberikan penerangan berkaitan topik yang diajar. Guru menayangkan video berkaitan proses pengaratan. Di dalam video berkenaan, objek-objek yang berkaitan dengan pengaratan ditunjukkan. Selain itu juga, bagaimana pengaratan berlaku juga ditunjukkan di dalam video berkenaan. Murid dilihat memberikan perhatian sepenuhnya dan agak teruja. Di samping itu juga, guru memberhentikan video beberapa kali dan bertanyakan soalan kepada murid. Murid memberikan respon yang aktif terhadap soalan yang diajukan oleh guru. (Amin, P1,B35-B42)

Di dalam pemerhatian kedua juga didapati Amin menggunakan video semasa menjalankan PdP. Di dalam video berkenaan, Amin dapat menjelaskan berkaitan susunan planet dan ciri-ciri setiap planet yang terdapat di dalam sistem suria. Guru pelatih menayangkan video berkaitan susunan planet di dalam sistem suria. Setiap ciri-ciri planet diterangkan di dalam video berkenaan. Guru pelatih memberhentikan video selepas penerangan bagi setiap planet untuk bersoal jawab bersama murid. Guru mengulang semula apa yang terdapat di dalam video (Amin, P2, B56-B62).

Melalui video, Amin menyatakan bahawa proses penerangan beliau menjadi lebih mudah. Hal ini kerana proses yang sukar untuk digambarkan kepada murid seperti susunan planet dapat digambarkan dengan jelas melalui penggunaan video. Selain itu juga, proses yang mengambil masa seperti pengaratan dapat ditunjukkan dengan jelas bagaimana proses tersebut berlaku.

kalau proses yang susah murid nak bayangkan ni, kita kena guna video. Dalam video nampak dengan jelas. Macam saya ajar susunan planet tu, kalau guna video boleh nampak susunan planet, pergerakan dan warna sebenar planet-planet. Sama juga macam saya ajar proses pengaratan. Macam mana nak tunjuk proses pengaratan dalam masa yang singkat dalam kelas. Guna video memang senang

(Amin, T2, B78-B87)

Seperti Amin, Liang turut menunjukkan penggunaan teknologi di dalam PdP. Teknologi digunakan oleh Liang untuk memberikan penerangan yang lebih jelas kepada murid terhadap topik yang diajar. Situasi ini ditunjukkan melalui penggunaan gambar di dalam slaid *powerpoint* yang telah disediakan oleh guru pelatih. Pergerakan

bumi dan bulan dapat diterangkan dengan jelas oleh Liang kepada murid. *“baiklah....sekarang ni semua pandang depan. Ini apa kelas? Apa yang kamu nampak?”* (Liang, P1, B15). Cikgu menunjukkan gambar satu per satu kedudukan bumi, bulan dan matahari kepada murid dengan menggunakan *slide powerpoint*. Murid memberikan jawapan berdasarkan gambar yang ditunjukkan oleh guru.

Menurut Liang, dengan menggunakan gambar, penerangan yang diberikan lebih baik dan mudah untuk difahami. Selain itu juga, murid lebih fokus kerana pancaran LCD di hadapan kelas lebih jelas.

bila saya pancarkan gambar kedudukan bumi dan bulan di dalam sistem suria, lebih mudah saya nak terangkan kepada murid sebab murid boleh nampak dengan jelas. Saya boleh panggil murid ke depan dan terangkan untuk tengok mereka faham ke tak. Walaupun gambar yang sama ada dalam buku teks, tapi bila saya tunjukkan kat depan, murid lebih fokus berbanding saya suruh dia tengok kat buku je

(Liang, T2, B86-B96)

Selain penggunaan gambar di dalam PdP, Liang turut menggunakan video sebagai alat bantu mengajar. Melalui penggunaan video, penerangan Liang menjadi lebih mudah. Liang dapat menunjukkan bagaimana sesuatu fenomena atau kejadian berlaku kepada murid. *Sila beri perhatian semua ye.... cikgu nak semua senyap dan tonton video ini..* (Liang, P2, B5). Guru pelatih menayangkan video berkaitan bagaimana fasa-fasa bulan terbentuk. Guru pelatih juga dilihat memberhentikan video pada setiap fasa bulan dan memberikan penerangan kepada murid. Selain itu juga, guru pelatih dilihat

mengulang beberapa kali video berkenaan di bahagian tertentu untuk memberikan penekanan kepada murid terhadap fakta-fakta penting.

Liang turut mengakui dengan penggunaan video di dalam PdP, murid lebih mudah untuk faham penerangan yang diberikan oleh beliau. Selain itu juga, dengan menggunakan video, sesuatu fenomena atau kejadian dapat ditunjukkan dan diterangkan dengan jelas.

menggunakan LCD itu.....mmm kita boleh buat video. Kalau video itu..... memang mudah untuk menerangkan kepada murid tentang sesuatu perkara. Contohnya lah pergerakan haiwan, kita boleh lihat melalui video tu. Sebab mereka tak dapat lihat secara real pergerakan haiwan tu macam mana gerak melalui video

(Liang, T2, B123-B134)

Selain itu juga, setiap kali menggunakan teknologi Liang merasakan murid lebih mudah faham terhadap topik yang diajar oleh beliau. *Tiap kali masa saya ngajar.... mmmm saya perasan yang bila kalau guna video murid akan dapat memahami dengan lebih baik berbanding kita cakap sahaja (Liang, T2, B143-B144).*

Di dalam pemerhatian yang dijalankan, Aisah turut dilihat menggunakan teknologi seperti LCD dan komputer riba semasa menjalankan PdP. Seperti Amin dan Liang, Aisah turut menggunakan teknologi untuk memudahkan penerangan berkaitan sesuatu topik. Selain itu juga murid menjadi lebih fokus dan menggalakkan murid untuk berfikir. *Pertama cikgu nak semua murid-murid perhatikan video ini (Aisah, P1,B10).* Guru pelatih menayangkan satu video watak kartun yang menunjukkan

bagaimana seorang tukang emas mencari jalan untuk mengukur isipadu emas. Guru pelatih bersoal jawab berkaitan apa yang mereka tonton. Setelah tamat video, Aisah cuba mengaitkan video berkenaan dengan topik yang akan mereka pelajari iaitu mengukur isipadu pepejal.

Aisah menjelaskan bahawa beliau menggunakan video di dalam topik mengukur isipadu pepejal kerana lebih mudah untuk diterangkan kepada murid. Hal ini kerana beliau mendapati murid sukar untuk memahami cara menyukat isipadu pepejal berbanding isipadu air yang telah dipelajari di dalam topik sebelumnya.

saya gunakan video sebab senang nak tunjuk bagaimana nak ukur isipadu pepejal. Sebab kalau isipadu air, kita boleh sukat terus guna alat penyukat. Untuk pepejal, caranya sedikir berbeza. Lagi pun saya gunakan video masa set induksi untuk ransang mereka berfikir dan kaitkan dengan topik yang akan saya ajar

(Aisah, T2, B15-B22)

Selain penggunaan video, Aisah turut menggunakan bantuan teknologi untuk memainkan audio bagi topik bunyi. Aisah memainkan bunyi pelbagai objek dengan menggunakan komputer riba dan pembesar suara. Melalui penggunaan teknologi, Aisah dapat memainkan pelbagai jenis bunyi untuk merangsang pemikiran murid.

Baiklah..semua senyap dan sila tumpukan perhatian. Cikgu akan mainkan beberapa bunyi dan cikgu nak kamu teka bunyi tersebut. Siapa nak jawab, sila angkat tangan dan jangan bising (Aisah, P2, B16-B17).

Guru memainkan bunyi dengan menggunakan komputer riba. Bunyi seperti loceng, keretapi dan siren bomba dimainkan dan murid berebut-rebut untuk meneka bunyi yang dimainkan. Aisah mengakui bahawa lebih mudah untuk beliau memainkan pelbagai jenis bunyi dengan bantuan komputer riba. Bunyi yang dimainkan juga jelas dan seperti bunyi yang sebenar. *Bila pakai komputer, saya dapat mainkan bunyi sebenar. Kalau tak, susah juga saya nak buat macam-macam bunyi. Bunyi-bunyi ni senang je nak cari...download je dari internet (Aisah, T2, B36-B37).*

Selain memudahkan penerangan guru terhadap topik yang diajar, penggunaan teknologi menjadikan perancangan guru pelatih untuk mengajar menjadi lebih teratur. Guru pelatih dilihat membuat persediaan awal sebelum masuk ke dalam kelas dan memulakan sesi pengajaran. Hal ini dapat dilihat semasa pemerhatian yang dijalankan oleh pengkaji terhadap Amin. Amin telah berada di dalam makmal sains 30 minit sebelum kelas bermula. Amin membawa sendiri LCD yang dipinjam dari Bilik Media. Amin melakukan sambungan pada komputer riba dan LCD dengan cekap. Setelah itu Amin mendapati tiada layar putih di dalam makmal sains. Beliau telah menggunakan kertas putih yang besar untuk ditampal di hadapan kelas untuk digunakan sebagai layar putih. Amin memainkan slaid *powerpoint* dan video yang telah disediakan untuk melihat jika terdapat sebarang masalah. Pengkaji mendapati Amin telah bersedia dengan slaid *powerpoint* yang mengandungi pelbagai gambar dan maklumat dan juga video yang berkaitan (Amin, P1, B83-B89).

Seperti di dalam pemerhatian kedua juga, Amin dilihat sangat bersedia untuk melaksanakan PdP. Bahan pengajaran seperti slaid dan video telah disediakan lebih awal sebelum Amin memulakan kelas. Kelihatan Amin melakukan persediaan yang baik dengan menyediakan lagu yang sesuai semasa set induksi. Seterusnya Amin

menggunakan gambar dan video bagi memberikan penerangan kepada murid. Di dalam pemerhatian ke dua ini, Amin telah memilih bilik media untuk menjalankan proses PdP. Amin telah menyambungkan komputer riba dan LCD yang memang terdapat di dalam bilik berkenaan tanpa bantuan rakan yang lain. Seperti pemerhatian pertama, pengkaji dapat melihat kesungguhan Amin di dalam melaksanakan PdP. Slaid yang disediakan sangat menarik dan informatif dengan menggunakan gambar-gambar yang pelbagai bagi menerangkan kedudukan dan ciri-ciri setiap planet. Selain itu juga Amin telah memuat turun satu video lagu yang digunakan semasa set induksi. Amin turut menyediakan satu video yang menerangkan ciri-ciri planet yang terdapat di dalam sistem suria (Amin, P2, B101-B110).

Amin menegaskan juga bahawa teknologi memudahkan persediaan mempercepatkan proses pengajaran sains beliau. Amin memulakan PdP dengan cepat dan teratur serta tidak perlu membawa barang yang terlalu banyak ke dalam bilik darjah.

keseluruhannya teknologi seperti komputer memang membantu dan memudahkan persiapan saya sebagai seorang guru untuk merancang Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) dengan lebih efisien. Saya juga tak perlu nak bawak macam-macam benda dalam kelas

(Amin, T1, B251-B256)

Selain itu juga, perancangan yang teratur menjadikan pengurusan masa guru pelatih semasa menjalankan PdP menjadi lebih teratur. Pengurusan masa yang baik membolehkan proses PdP menjadi lebih efisien dan bermakna kepada murid.

Sekiranya tiada penggunaan teknologi, saya rasa saya masih gagal menguruskan Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) pada masa yang ditetapkan. Maknanya pengurusan masa akan terganggu lah. Saya memang suka menggunakan teknologi

(Amin, T1, B273-B279)

Selain itu juga, Amin berpendapat beliau dapat memberikan gambaran yang sebenar kepada murid melalui penggunaan gambar sebenar dan video terutamanya melibatkan topik-topik yang sukar dan bahan maujud tidak dapat dibawa ke dalam kelas seperti topik sistem suria.

Saya gunakan pembentangan slaid mengenai ahli-ahli sistem suria, urutan planet dalam sistem suria serta putaran planet pada paksinya untuk tunjuk kepada murid bagaimana fenomena tersebut berlaku

(Amin, T1, B291-B295)

Seperti Amin, Liang dilihat membuat perancangan yang teratur sebelum memulakan proses PdP. Liang turut mengadakan kelas di dalam bilik media sama seperti Amin. Liang dilihat datang awal ke kelas dan menyediakan semua peralatan yang diperlukan tanpa bantuan rakan yang lain. Liang datang awal ke Bilik Media sebelum kelas bermula. Kelihatan Liang sangat cepat dan cekap membuat sambungan di antara komputer riba dan LCD. Selepas itu dilihat Liang menguji sambungan yang dilakukan dengan menayangkan slaid *powerpoint* yang telah disediakan lebih awal. Kelihatan slaid yang disediakan bersesuaian dengan topik yang akan diajar iaitu kejadian siang dan malam. Slaid yang disediakan mengandungi gambar, video dan

fakta-fakta yang berkaitan. Liang turut menyediakan soalan kuiz dan aktiviti pengukuhan di dalam slaid yang disediakan. (Liang, P1, B83-B91).

Liang turut bersetuju bahawa penggunaan teknologi memudahkan proses PdP. Liang menyatakan bahawa *dengan penggunaan internet secara maksima, saya rasa memang sangat membantu di dalam PdP. Saya pun tak perlu nak bawak barang yang banyak masuk kelas (Liang, T1, B295-B296).*

Seperti Amin, Liang turut mengakui dengan menggunakan teknologi, perancangan yang dilakukan teratur dan seterusnya beliau dapat membuat pengurusan masa dengan baik. *Jadi bila saya gunakan teknologi dapat menjimatkan masa sebab lebih mudah dan cepat nak tunjuk macam gambar kepada murid dan boleh ulang semula (Liang, T2, B163-B164).*

Aisah turut mengakui dengan menggunakan teknologi, perancangan untuk melaksanakan proses PdP beliau menjadi lebih terancang dan teratur. Fokus murid juga menjadi lebih baik.

nak guna teknologi dalam kelas ni saya kena buat persediaan awal. Tidak boleh nak buat last minit. Kalau buat persediaan awal, kita boleh rancang dan fikir apa bahan yang sesuai nak gunakan. Nak pakai gambar ke, video ke..atau pun nak guna terus secara atas talian ke..secara tak langsung, saya punya perancangan tu menjadi lebih terancang dan teratur sebab dah buat persediaan yang awal

(Aisah, T1, B305-B314)

Di dalam pemerhatian yang dijalankan semasa Aisah melaksanakan PdP, Aisah dilihat membuat perancangan yang teratur untuk melaksanakan PdP. Aisah kelihatan sangat bersedia melalui persediaan slaid dan bahan-bahan yang lain seperti lembaran kerja dan bahan untuk menjalankan eksperimen. Aisah menjalankan proses PdP di dalam makmal sains. Aisah tiba lebih awal sebelum kelas bermula. Aisah menyambungkan komputer riba dan LCD sendiri tanpa bantuan rakan dengan cekap. Setelah itu Aisah menguji sama ada LCD berfungsi dengan baik atau tidak. Aisah menggunakan gambar dan video di dalam slaid *powerpoint* yang ditayangkan menggunakan LCD. Di dalam slaid tersebut mengandungi video kartun yg menunjukkan cara untuk mengukur isipadu pepejal. Kelihatan murid amat tertarik dan memberikan perhatian semasa guru pelatih menayangkan video berkenaan. (Aisah, P1, B63-B69).

Aisah menjelaskan beliau menggunakan gambar dan video kerana melalui penggunaan kedua-dua bahan ini, murid lebih mudah untuk melihat bagaimana sesuatu kejadian berlaku.

saya suka guna teknologi ni sebab saya boleh tunjuk gambar dan video yang real...macam video tu kan dia bergerak. Lagi mudah nak buat pelajar faham. Kalau pakai gambar yang saya tampal, ia statik je..nak lukis lagilah saya tak pandai

(Aisah, T2, B102-B107)

Selain itu juga, Aisah merasakan dengan menggunakan teknologi, beliau dapat menjimatkan masa kerana semua bahan telah disediakan lebih awal dan dalam keadaan yang teratur. Aisah juga dapat menjimatkan kos kerana tidak perlu menggunakan bahan yang banyak seperti kertas, gam, warna dan sebagainya.

Penggunaan teknologi juga membolehkan Aisah mengulang gambar atau video beberapa kali sehingga murid faham.

memang jimatlah pakai teknologi ni...kalau tak pakai teknologi gambar tu saya kena cari, kena warnakan, kena tampal. Lagi pun, bila pancar dalam slaid, gambar jadi besar. Tiada masalah pelajar tak nampak. Lagipun boleh ulang gambar atau video yang sama banyak kali sampai murid faham

(Aisah, T2, B107-B114)

Teknologi juga diakui oleh guru pelatih dapat memudahkan proses PdP mereka dengan memudahkan mereka untuk mencari bahan rujukan. Dewasa ini, bahan rujukan tidak hanya tertumpu kepada penggunaan bahan-bahan bercetak seperti buku sahaja. Dengan adanya bantuan teknologi, bahan-bahan rujukan ini boleh diakses secara terus tanpa mengira lokasi dan masa asalkan mempunyai kemudahan jalur lebar. Hal ini diakui oleh semua guru pelatih di dalam kajian ini dan pelaksanaannya dapat dilihat semasa guru pelatih melaksanakan PdP.

Amin berpendapat dengan adanya bantuan teknologi bahan-bahan rujukan lebih mudah untuk diakses. Bahan rujukan ini bukan sahaja teks tetapi meliputi juga video, gambar, dokumentari, animasi dan pelbagai lagi yang berkaitan.

senang nak cari bahan rujukan..bukanlah kita ketepikan buku. Buku pun saya rujuk juga. Tapi nak perbanyakkan lagi bahan rujukan tu...saya cari je kat internet. Sebab kalau kat internet ni, macam-macam benda ada..taip ke tajuk, keluarlah semua

(Amin, T1, B323-B239)

Hal ini dapat dilihat oleh pengkaji semasa Amin melaksanakan PdP. Slaid *powerpoint* yang disediakan oleh Amin mengandungi pelbagai bahan yang sangat informatif seperti video, lagu dan gambar. Amin menyanyikan lagu yang bertajuk Sistem Suria dengan menggunakan melodi lagu Anak Kampung bersama murid-murid. Murid sangat teruja kerana melodi yang digunakan menggunakan lagu yang disukai ramai pada masa kini. Satu video yang mengandungi lagu dan lirik lagu berkenaan dipancarkan dihadapan kelas dengan menggunakan LCD. Selain itu juga, Amin turut memainkan video yang menerangkan berkaitan ciri-ciri planet. (Amin, P2, B15-B20)

Amin berpendapat sekiranya tiada bantuan teknologi, agak sukar untuk beliau mendapatkan bahan seperti lagu dan video.

kalau tiada internet memang susah...susah saya nak cari lagu dan video semua tu...memang ada buku yang datang dengan CD sekali tapi bahan dalam tu agak terhad. Saya cuba nak dedahkan murid dengan skop yang lebih luas dan bukan hanya ada dalam buku.

(Amin, T2, B135-B141)

Liang turut sependapat dengan Amin. Menurut Liang, dengan adanya bantuan teknologi, pelbagai maklumat tambahan dapat diakses dengan lebih mudah. Pelbagai gambar dan video yang menarik berkaitan topik dapat diakses dengan lebih pantas.

guna teknologi terutama internet ni cepat. Taip je tajuk yang kita nak, macam-macam bahan akan keluar. Saya biasa cari di Youtube. Kalau tak pun saya akan cari ni lawan web yang berkaitan dengan pendidikan sains. Ada banyak juga video yang berkaitan

(Liang, T1, B296-B302)

Hal ini dapat dilihat semasa Liang menjalankan PdP. Banyak gambar dan video yang digunakan di dalam slaid *powerpoint* beliau. “ *baiklah..kita akan tengok satu video, cikgu nak semua tumpukan perhatian*” (Liang, P1, B10). Guru menayangkan satu video animasi berkaitan kejadian siang dan malam. Selain itu juga, kelihatan Liang menggunakan pelbagai gambar berkaitan bagaimana fenomena kejadian siang dan malam. Liang turut menggunakan video bagi menerangkan bagaimana kejadian siang dan malam berlaku.

Liang turut berpendapat dengan menggunakan teknologi, beliau boleh mengakses semua bahan-bahan yang boleh digunakan di dalam PdP seperti gambar dan video tanpa mengira masa dan tempat.

saya suka sebab saya boleh akses semua bahan seperti gambar atau video ni bila-bila masa sahaja. saya akan cari video ke yang saya boleh gunakan dalam PdP saya...nanti saya simpan link tu. Kemudian saya akan buka semula. Dalam facebook pun kadang-kadang banyak juga orang kongsi bahan yang boleh guna dalam PdP ni. So memang sangat senanglah nak cari bahan

(Liang, T2, B160-B171)

Seperti rakan-rakan yang lain, Aisah turut mempunyai pengetahuan yang meluas di dalam mengakses maklumat yang boleh digunakan di dalam PdP. Beliau berpendapat dengan menggunakan teknologi, semua maklumat lebih mudah untuk diakses. Maklumat ini seterusnya dapat diguna pakai di dalam PdP beliau. Aisah suka untuk mencari buku-buku yang berbentuk digital kerana lebih mudah untuk mengakses maklumat yang diperlukan.

Secara jujur nya saya ni tidak suka sangat membaca bahan yang maujud seperti buku. Kalau nak mencari buku saya lebih suka e-book dan di dalam bentuk digital..... Kalau e-book lebih mudah. Kalau nak cari rujukan daripada orang tertentu, kita taip sahaja nama dan keluar semua buku yang dihasilkan. Senanglah saya nak cari bahan rujukan

(Aisah, T1, B315-B325)

Di dalam pemerhatian yang dilaksanakan oleh pengkaji, Aisah dilihat menggunakan pelbagai gambar dan video. Gambar dan video ini diperolehi oleh Aisah dengan mengakses internet. Aisah mengakui sangat mudah untuk mendapatkan gambar, video atau bahan-bahan interaktif lain dengan hanya menggunakan internet. *Macam gambar dan video yang saya guna tu, semua saya cari dalam internet. Kalau tiada internet memang susahlah (Aisah, T2, B132-B133).*

Semua responden di dalam kajian ini mengakui penggunaan teknologi di dalam PdP menjadikan penerangan guru berkaitan topik menjadi lebih jelas dan mudah difahami oleh murid. Melalui penggunaan teknologi, topik-topik di dalam subjek sains dapat diterangkan dengan mudah dan jelas melalui penggunaan gambar, video dan pelbagai lagi bahan teknologi. Hal ini kerana topik-topik di dalam sains seperti kejadian siang dan malam, fasa-fasa bulan, fotosintesis sukar untuk dijelaskan kepada murid dan situasi sebenar tidak dapat ditunjukkan semasa di dalam kelas. Selain itu juga, penggunaan teknologi menjadikan perancangan guru lebih teratur. Guru pelatih didapati melakukan persediaan yang rapi sebelum melaksanakan PdP. Bahan pengajaran disediakan dengan baik dan guru pelatih kelihatan amat bersedia. Penggunaan teknologi juga memudahkan guru pelatih untuk mencari bahan rujukan dan

bahan pengajaran bagi tujuan PdP. melalui penggunaan teknologi, bahan-bahan rujukan yang berkaitan dapat diakses dengan lebih pantas dan tanpa sempadan.

Di dalam temubual yang dijalankan, Amin mengakui teknologi sangat memudahkan proses PdP beliau. Amin dapat memberikan gambaran yang sebenar kepada murid berkaitan topik yang diterangkan melalui bantuan teknologi dengan penggunaan gambar dan video yang ditayangkan dengan menggunakan slaid *powerpoint*.

Saya gunakan pembentangan slaid dan video mengenai pengamatan, ahli-ahli sistem suria, urutan planet dalam sistem suria serta putaran planet pada paksinya untuk tunjuk kepada murid”

(Amin, T2, B164-B167)

Di dalam pemerhatian yang dijalankan oleh pengkaji terhadap Amin menunjukkan beliau menggunakan pelbagai gambar berkaitan topik yang diajar. Melalui penggunaan pelbagai gambar di dalam slaid *powerpoint*, Amin dapat menunjukkan gambar sebenar berkaitan pengamatan kepada murid dalam pelbagai situasi. Oleh yang demikian, murid lebih mudah untuk faham.

Guru menunjukkan satu persatu gambar paku / bahan berkarat di dalam slaid powerpoint yang disediakan sambil bersoal jawab bersama murid. Gambar yang ditayangkan adalah gambar sebenar paku / bahan yang berkarat. Setiap satu gambar yang ditayangkan, guru akan bertanyakan soalan seperti apa yang kamu nampak? apakah ini? bagaimana berlaku? Dalam masa yang sama murid memberikan respon terhadap soalan yang diberikan oleh guru

(Amin, P1, B126-B136)

Amin berpendapat dengan menggunakan pelbagai gambar di dalam slaid *powerpoint* beliau dapat menunjukkan pelbagai gambar objek yang berkarat di dalam situasi yang pelbagai. Selain itu juga, Amin merasakan adalah merbahaya sekiranya beliau membawa bahan-bahan yang berkarat di dalam kelas dan bilangan objek adalah terhad.

kalau guna powerpoint saya boleh letak macam-macam gambar yang berkaitan sebab banyak kat internet. Kalau saya bawak objek yang berkarat, yang kecil bolehlah macam paku tapi kalau yang lain tu saya rasa macam bahaya. Tak sesuai nak bawak banyak benda berkarat dalam kelas. Lagi pun pelajar ramai...nani kelas jadi tidak terkawal

(Amin, T2, B189-B198)

Selain penggunaan pelbagai gambar yang ditayangkan menggunakan slaid *powerpoint*, Amin turut menggunakan video yang dimuat turun dari internet untuk memberikan penerangan berkaitan topik yang diajar.

Guru menayangkan video berkaitan proses pengaratan. Di dalam video berkenaan, objek-objek yang berkaitan dengan pengaratan ditunjukkan. Selain itu juga, bagaimana pengaratan berlaku juga ditunjukkan di dalam video berkenaan. Murid dilihat memberikan perhatian sepenuhnya. Di samping itu juga, guru memberhentikan video beberapa kali dan bertanyakan soalan kepada murid. Murid memberikan respon yang aktif terhadap soalan yang diajukan oleh guru

(Amin, P1, B130-B138)

Di dalam pemerhatian kedua juga didapati Amin menggunakan video semasa menjalankan PdP. Di dalam video berkenaan, Amin dapat menjelaskan berkaitan susunan planet dan ciri-ciri setiap planet yang terdapat di dalam sistem suria.

sekarang kita akan tengok satu video. Sila berikan perhatian. Guru pelatih menayangkan video berkaitan susunan planet di dalam sistem suria. Setiap ciri-ciri planet diterangkan di dalam video berkenaan. Guru pelatih memberhentikan video selepas penerangan bagi setiap planet untuk bersoal jawab bersama murid. Guru mengulang semula apa yang terdapat di dalam video

(Amin, P2, B10-B16)

Melalui menggunakan video, Amin menyatakan bahawa proses penerangan beliau menjadi lebih mudah. Hal ini kerana proses yang sukar untuk digambarkan oleh murid seperti susunan planet dapat digambarkan dengan jelas melalui penggunaan video. Selain itu juga, proses yang mengambil masa seperti pengaratan dapat ditunjukkan dengan jelas bagaimana proses tersebut berlaku.

kalau proses yang susah murid nak bayangkan ni, kita kena guna video. Dalam video nampak dengan jelas. Macam saya ajar susunan planet tu, kalau guna video boleh nampak susunan planet, pergerakan dan warna sebenar planet-planet. Sama juga macam saya ajar proses pengaratan. Macam mana nak tunjuk proses pengaratan dalam masa yang singkat dalam kelas. Guna video memang senang

(Amin, T2, B226-B232)

Seperti Amin, Liang turut menunjukkan penggunaan teknologi di dalam PdP. Teknologi digunakan oleh Liang untuk memberikan penerangan yang lebih jelas kepada murid terhadap topik yang diajar. Situasi ini ditunjukkan melalui penggunaan gambar di dalam slaid *powerpoint* yang telah disediakan oleh guru pelatih. Pergerakan bumi dan bulan dapat diterangkan dengan jelas oleh Liang kepada murid.

*baiklah...sekarang ni semua pandang depan. Ini apa kelas? Apa yang kamu nampak? *cikgu menunjukkan satu-satu gambar kedudukan bumi, bulan dan matahari kepada murid dengan menggunakan slide powerpoint. Murid memberikan jawapan berdasarkan gambar yang ditunjukkan oleh guru*

(Liang, P1, B156-B160)

Menurut Liang, dengan menggunakan gambar, penerangan yang diberikan lebih baik dan mudah untuk difahami. Selain itu juga, murid lebih fokus kerana pancaran LCD di hadapan kelas lebih jelas.

bila saya pancarkan gambar kedudukan bumi dan bulan di dalam sistem suria, lebih mudah saya nak explain kat murid sebab murid boleh nampak dengan jelas. Saya boleh panggil murid ke depan dan terangkan untuk tengok mereka faham ke tak. Walaupun gambar yang sama ada dalam buku teks, tapi bila saya tunjukkan kat depan, murid lebih fokus berbanding saya suruh dia tengok kat buku je

(Liang, T2, B196-B203)

Selain penggunaan gambar di dalam PdP, Liang turut menggunakan video sebagai alat bantu mengajar. Melalui penggunaan video, penerangan Liang menjadi lebih mudah.

Liang dapat menunjukkan bagaimana sesuatu fenomena atau kejadian berlaku kepada murid.

*sila beri perhatian semua ye....cikgu nak semua senyap dan tonton video ni... * guru pelatih menayangkan video berkaitan bagaimana fasa-fasa bulan terbentuk. Guru pelatih juga dilihat memberhentikan video pada setiap fasa bulan dan memberikan penerangan kepada murid. Selain itu juga, guru pelatih dilihat mengulang beberapa kali video berkenaan di bahagian tertentu untuk memberikan penekanan kepada murid terhadap fakta-fakta penting “*

(Liang, P2, B20-B29)

Liang turut mengakui dengan penggunaan video di dalam PdP, murid lebih mudah untuk faham penerangan yang diberikan oleh beliau. Selain itu juga, dengan menggunakan video, sesuatu fenomena atau kejadian dapat ditunjukkan dan diterangkan dengan jelas.

menggunakan LCD tu.....mmm kita boleh buat video. Kalau video tu..... memang mudah untuk menerangkan kepada murid tentang sesuatu perkara. Contohnya lah pergerakan haiwan, kita boleh lihat melalui video tu. Sebab mereka tak dapat lihat secara real pergerakan haiwan tu macam mana gerak melalui video. Kalau kita hanya bercakap sahaja, mereka tak dapat bayangkan macam mana

(Liang, T2,B215-B221)

Selain itu juga, setiap kali menggunakan teknologi Liang merasakan murid lebih mudah faham terhadap topik yang diajar oleh beliau. *Tiap kali masa saya*

ngajar....mmmm saya perasan yang bila kalau guna video murid akan dapat memahami dengan lebih baik berbanding kita cakap sahaja (Liang, T2, B241-B242).

Di dalam pemerhatian yang dijalankan, Aisah turut dilihat menggunakan teknologi seperti LCD dan komputer riba semasa menjalankan PdP. Seperti Amin dan Liang, Aisah turut menggunakan teknologi untuk memudahkan penerangan berkaitan sesuatu topik. Selain itu juga murid menjadi lebih fokus dan menggalakkan murid untuk berfikir.

*pertama cikgu nak semua murid-murid perhatikan video ini. *guru pelatih menayangkan satu video watak kartun yang menunjukkan bagaimana seorang tukang emas mencari jalan untuk mengukur isipadu emas. Guru pelatih bersoalan jawab berkaitan apa yang mereka tonton. Setelah tamat video, Aisah cuba mengaitkan video berkenaan dengan topik yang akan mereka pelajari iaitu mengukur isipadu pepejal*

(Aisah, P1, B15-B22)

Aisah menjelaskan bahawa beliau menggunakan video di dalam topik mengukur isipadu pepejal kerana lebih mudah untuk diterangkan kepada murid. Hal ini kerana beliau mendapati murid sukar untuk memahami cara menyukat isipadu pepejal berbanding isipadu air yang telah dipelajari di dalam topik sebelumnya.

saya gunakan video sebab senang nak tunjuk bagaimana nak ukur isipadu pepejal. Sebab kalau isipadu air, kita boleh sukat terus guna alat penyukat. Untuk pepejal, caranya sedikir berbeza. Lagi pun saya gunakan video masa set induksi untuk ransang mereka berfikir dan kaitkan dengan topik yang akan saya ajar

(Aisah, T2, B163-B168)

Selain penggunaan video, Aisah turut menggunakan bantuan teknologi untuk memainkan audio bagi topik bunyi. Aisah memainkan bunyi pelbagai objek dengan menggunakan komputer riba dan pembesar suara. Melalui penggunaan teknologi, Aisah dapat memainkan pelbagai jenis bunyi untuk merangsang pemikiran murid.

*baiklah..semua senyap dan sila tumpukan perhatian. Cikgu akan mainkan beberapa bunyi dan cikgu nak kamu teka bunyi tersebut. Siapa nak jawab, sila angkat tangan dan jangan bising. * guru memainkan bunyi dengan menggunakan komputer riba. Bunyi seperti loceng, keretapi dan siren bomba dimainkan dan murid berebut-rebut untuk meneka bunyi yang dimainkan*

(Aisah, P2, B25-B32)

Aisah mengakui bahawa lebih mudah untuk beliau memperdengarkan kepada murid pelbagai jenis bunyi dengan bantuan komputer riba. Bunyi yang dimainkan juga jelas dan seperti bunyi yang sebenar. *Bila pakai komputer, saya dapat mainkan bunyi sebenar. Kalau tak, susah juga saya nak buat macam-macam bunyi. Bunyi-bunyi ni senang je nak cari...download je dari internet (Aisah, P2, B50).*

Selain memudahkan penerangan guru terhadap topik yang diajar, penggunaan teknologi menjadikan perancangan guru pelatih untuk mengajar menjadi lebih teratur. Guru pelatih dilihat membuat persediaan awal sebelum masuk ke dalam kelas dan memulakan sesi pengajaran.. Hal ini dapat dilihat semasa pemerhatian yang dijalankan oleh pengkaji terhadap Amin.

...Amin telah berada di dalam makmal sains 30 minit sebelum kelas bermula. Amin membawa sendiri LCD yang dipinjam dari Bilik Media. Amin melakukan sambungan pada komputer riba dan LCD. Setelah itu Amin mendapati tiada layar putih di dalam makmal sains. Beliau telah menggunakan kertas putih yang besar untuk ditampal di hadapan kelas untuk digunakan sebagai layar putih. Amin memainkan slaid powerpoint dan video yang telah disediakan untuk melihat jika terdapat sebarang masalah. Pengkaji mendapati Amin telah bersedia dengan slaid powerpoint yang mengandungi pelbagai gambar dan maklumat dan juga video yang berkaitan

(Amin, P1, B183-B195)

Seperti di dalam pemerhatian kedua juga, Amin dilihat sangat bersedia untuk melaksanakan PdP. Bahan pengajaran seperti slaid dan video telah disediakan lebih awal sebelum Amin memulakan kelas. Kelihatan Amin melakukan persediaan yang baik dengan menyediakan lagu semasa set induksi. Seterusnya Amin menggunakan gambar dan video bagi memberikan penerangan kepada murid.

Di dalam pemerhatian ke dua ini, Amin telah memilih bilik media untuk menjalankan proses PdP. Amin telah menyambungkan komputer riba dan LCD yang memang terdapat di dalam bilik berkenaan tanpa bantuan rakan yang lain. Seperti pemerhatian pertama, pengkaji dapat melihat kesungguhan Amin di dalam pemerhatian yang kedua. Slaid yang disediakan sangat menarik dan informatif dengan menggunakan gambar-gambar yang pelbagai bagi menerangkan kedudukan dan ciri-ciri setiap planet. Selain itu juga Amin telah memuat turun satu video lagu yang akan digunakan semasa set induksi. Amin turut menyediakan satu video yang menerangkan ciri-ciri planet yang terdapat di dalam sistem suria “

(Amin, P2, B30-B42)

Amin menegaskan juga bahawa teknologi memudahkan persediaan mempercepatkan proses pengajaran sains beliau. Amin memulakan PdP dengan cepat dan teratur serta tidak perlu membawa barang yang terlalu banyak ke dalam bilik darjah.

keseluruhannya teknologi seperti komputer memang membantu dan memudahkan persiapan saya sebagai seorang guru untuk merancang Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) dengan lebih efisien. Saya juga tak perlu nak bawak macam-macam benda dalam kelas.

(Amin, T1, B356-B360)

Selain itu juga, perancangan yang teratur menjadikan pengurusan masa guru pelatih semasa menjalankan PdP menjadi lebih teratur. Melalui pengurusan masa yang baik, proses PdP menjadi lebih efisien dan bermakna kepada murid.

...Sekiranya tiada penggunaan teknologi, saya rasa saya masih gagal menguruskan Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) pada masa yang ditetapkan. Maknanya pengurusan masa akan terganggu lah. Saya memang suka menggunakan teknologi...

(Amin, T1, B378-B382)

Selain itu juga, Amin berpendapat beliau dapat memberikan gambaran yang sebenar kepada murid melalui penggunaan gambar sebenar dan video terutamanya melibatkan topik-topik yang sukar dan bahan maujud tidak dapat dibawa ke dalam kelas seperti topik sistem suria.

Saya gunakan pembentangan slaid mengenai ahli-ahli sistem suria, urutan planet dalam sistem suria serta putaran planet pada paksinya untuk tunjuk kepada murid bagaimana fenomena tersebut berlaku.

(Amin, T1, B396-B400)

Seperti Amin, Liang dilihat membuat perancangan yang teratur sebelum memulakan proses PdP. Liang turut mengadakan kelas di dalam bilik media sama seperti Amin. Liang dilihat datang awal ke kelas dan menyediakan semua peralatan yang diperlukan tanpa bantuan rakan yang lain.

...Liang datang awal ke Bilik Media 30 minit sebelum kelas bermula. Kelihatan Liang sangat cepat untuk membuat sambungan di antara komputer riba dan LCD. Selepas itu dilihat Liang menguji sambungan yang dilakukan dengan menayangkan slaid powerpoint yang telah disediakan lebih awal. Kelihatan slaid yang disediakan bersesuaian dengan topik yang akan diajar iaitu kejadian siang dan malam. Slaid yang disediakan mengandungi gambar, video dan fakta-fakta yang berkaitan. Liang turut menyediakan soalan kuiz dan aktiviti pengukuhan di dalam slaid yang disediakan.....

(Liang, P1, B135-B142)

Liang turut bersetuju bahawa penggunaan teknologi memudahkan proses PdP. Liang menyatakan bahawa. “ *Dengan penggunaan internet secara maksima, saya rasa memang sangat membantu di dalam PdP. Saya pun tak perlu nak bawak barang yang banyak masuk kelas* “ *(Liang, T1, B320).*

Seperti Amin, Liang turut mengakui dengan menggunakan teknologi, perancangan yang dilakukan teratur dan seterusnya beliau dapat membuat pengurusan masa dengan baik. *“Jadi bila saya gunakan teknologi dapat menjimatkan masa sebab lebih mudah dan cepat nak tunjuk macam gambar kepada murid dan boleh ulang semula”* (Liang, T2, B263-B264).

Aisah turut mengakui dengan menggunakan teknologi, perancangan untuk melaksanakan proses PDP beliau menjadi lebih terancang dan teratur. Fokus murid juga menjadi lebih baik.

....nak guna teknologi dalam kelas ni saya kena buat persediaan awal..tak boleh nak buat last minit. Kalau buat persediaan awal, kita boleh rancang dan fikir apa bahan yang sesuai nak gunakan. Nak pakai gambar ke, video ke..atau pun nak guna terus secara atas talian ke..secara tak langsung, saya punya perancangan tu menjadi lebih terancang dan teratur sebab dah buat persediaan yang awal....

(Aisah, T1,B342-B348)

Di dalam pemerhatian yang dijalankan semasa Aisah melaksanakan PdP, Aisah dilihat membuat perancangan yang teratur untuk melaksanakan PdP. Aisah kelihatan sangat bersedia melalui persediaan slaid dan bahan-bahan yang lain seperti lembaran kerja dan bahan untuk menjalankan eksperimen.

Aisah menjalankan proses PdP di dalam makmal sains. Aisah tiba lebih awal sebelum kelas bermula. Aisah menyambungkan komputer riba dan LCD sendiri tanpa bantuan rakan. Setelah itu Aisah menguji sama ada LCD berfungsi dengan baik atau tidak. Aisah menggunakan gambar dan video di dalam slaid powerpoint yang ditayangkan

menggunakan LCD. Di dalam slaid tersebut mengandung video kartun yg menunjukkan cara untuk mengukur isipadu pepejal. Kelihatan murid amat tertarik dan memberikan perhatian semasa guru pelatih menayangkan video berkenaan

(Aisah, P1, B43-B50)

Aisah menjelaskan beliau menggunakan gambar dan video kerana melalui penggunaan kedua-dua bahan ini, murid lebih mudah untuk melihat bagaimana sesuatu kejadian berlaku.

saya suka guna teknologi ni sebab saya boleh tunjuk gambar dan video yang real...macam video tu kan dia bergerak. Lagi mudah nak buat pelajar faham. Kalau pakai gambar yang saya tampal, ia statik je..nak lukis lagilah saya tak pandai

(Aisah, T2, B182-B185)

Selain itu juga, Aisah merasakan dengan menggunakan teknologi, beliau dapat menjimatkan masa kerana semua bahan telah disediakan lebih awal dan dalam keadaan yang teratur. Aisah juga dapat menjimatkan kos kerana tidak perlu menggunakan bahan yang banyak seperti kertas, gam, warna dalam sebagainya. Penggunaan teknologi juga menjadikan membolehkan Aisah mengulang gambar atau video beberapa kali sehingga murid faham.

memang jimatlah pakai teknologi ni...kalau tak pakai teknologi gambar tu saya kena cari, kena warnakan, kena tampal. Lagi pun, bila pancar dalam slaid, gambar jadi besar. Tiada masalah pelajar tak nampak. Lagipun boleh ulang gambar atau video yang sama banyak kali sampai murid faham

(Aisah, T2, B201-B204)

Teknologi juga diakui oleh guru pelatih dapat memudahkan proses PdP mereka dengan memudahkan mereka untuk mencari bahan rujukan. Dewasa ini, bahan rujukan tidak hanya tertumpu kepada penggunaan bahan-bahan bercetak seperti buku sahaja. Dengan adanya bantuan teknologi, bahan-bahan rujukan ini boleh diakses secara terus tanpa mengira lokasi dan masa asalkan mempunyai kemudahan jalur lebar. Hal ini diakui oleh semua guru pelatih di dalam kajian ini dan pelaksanaannya dapat dilihat semasa guru pelatih melaksanakan PdP.

Amin berpendapat dengan adanya bantuan teknologi bahan-bahan rujukan lebih mudah untuk diakses. Bahan rujukan ini bukan sahaja teks tetapi meliputi juga video, gambar, dokumentari, animasi dan pelbagai lagi yang berkaitan.

senang nak cari bahan rujukan..bukanlah kita ketepikan buku. Buku pun saya rujuk juga. Tapi nak perbanyakkan lagi bahan rujukan tu....saya cari je kat internet. Sebab kalau kat internet ni, macam-macam benda ada..taip ke tajuk, keluarlah semua.

(Amin, T1, B415-B418)

Hal ini dapat dilihat oleh pengkaji semasa Amin melaksanakan PdP. Slaid *powerpoint* yang disediakan oleh Amin mengandungi pelbagai bahan yang sangat informatif seperti video, lagu dan gambar.

Amin menyanyikan lagu yang bertajuk Sistem Suria dengan menggunakan melodi lagu Anak Kampung bersama murid-murid. Murid sangat teruja kerana melodi yang digunakan menggunakan lagu yang disukai ramai pada masa kini. Satu video yang mengandungi lagu dan lirik lagu berkenaan dipancarkan dihadapan kelas dengan menggunakan LCD. Selain itu juga, Amin turut memainkan video yang menerangkan berkaitan ciri-ciri planet

(Amin, P2, B60-B66)

Amin berpendapat sekiranya tiada bantuan teknologi, agak sukar untuk beliau mendapatkan bahan seperti lagu dan video.

kalau tiada internet memang susah...susah saya nak cari lagu dan video semua tu...memang ada buku yang datang dengan CD sekali tapi bahan dalam tu agak terhad. Saya cuba nak dedahkan murid dengan skop yang lebih luas dan bukan hanya ada dalam buku.

(Amin, T2, B243-B247)

Liang turut sependapat dengan Amin. Menurut Liang, dengan adanya bantuan teknologi, pelbagai maklumat tambahan dapat diakses dengan lebih mudah. Pelbagai gambar dan video yang menarik berkaitan topik dapat diakses dengan lebih pantas.

guna teknologi terutama internet ni cepat. Taip je tajuk yang kita nak, macam-macam bahan akan keluar. Saya biasa cari di Youtube. Kalau tak pun saya akan cari ni lawan web yang berkaitan dengan pendidikan sains. Ada banyak juga video yang berkaitan

(Liang, T1, B336-B339)

Hal ini dapat dilihat semasa Liang menjalankan PdP. Banyak gambar dan video yang digunakan di dalam slaid *powerpoint* beliau.

...baiklah..kita akan tengok satu video, cikgu nak semua tumpukan perhatian. Guru menayangkan satu video animasi berkaitan kejadian siang dan malam. Selain itu juga, kelihatan Liang menggunakan pelbagai gambar berkaitan bagaimana fenomena kejadian siang dan malam. Liang turut menggunakan video bagi menerangkan bagaimana kejadian siang dan malam berlaku....

(Liang, P1, B153-B157)

Liang turut berpendapat dengan menggunakan teknologi, beliau boleh mengakses semua bahan-bahan yang boleh digunakan di dalam PdP seperti gambar dan video tanpa mengira masa dan tempat.

saya suka sebab saya boleh akses semua bahan seperti gambar atau video ni bila-bila masa sahaja. saya akan cari video ke yang saya boleh gunakan dalam PdP saya...nanti saya simpan link tu. Kemudian saya akan buka semula. Dalam facebook pun kadang-kadang banyak juga orang kongsi bahan yang boleh guna dalam PDP ni. So memang sangat senanglah nak cari bahan guna teknologi ni

(Liang, T2, B279-B283)

Seperti rakan-rakan yang lain, Aisah turut mempunyai pengetahuan yang meluas di dalam mengakses maklumat yang boleh digunakan di dalam PdP. Beliau berpendapat dengan menggunakan teknologi, semua maklumat lebih mudah untuk diakses. Maklumat ini seterusnya dapat diguna pakai di dalam PdP beliau. Aisah suka untuk mencari buku-buku yang berbentuk digital kerana lebih mudah untuk mengakses maklumat yang diperlukan.

Kalau nak mencari buku saya lebih suka e-book dan di dalam bentuk digital..... Kalau e-book lebih mudah. Kalau nak cari rujukan daripada orang tertentu, kita taip sahaja nama dan keluar semua buku yang dihasilkan. Senanglah saya nak cari bahan rujukan.

(Aisah, T1, B356-B359)

Di dalam pemerhatian yang dilaksanakan oleh pengkaji, Aisah dilihat menggunakan pelbagai gambar dan video. Gambar dan video ini diperolehi oleh Aisah dengan mengakses internet. Aisah mengakui sangat mudah untuk mendapatkan gambar, video atau bahan-bahan interaktif lain dengan hanya menggunakan internet. *Macam gambar dan video yang saya guna tu, semua saya cari dalam internet. Kalau tiada internet memang susahlah (Aisah, T2, B223).*

4.3.2.2 Pengajaran Yang Kreatif

Penggunaan teknologi membantu guru pelatih menghasilkan proses PdP yang lebih kreatif melalui kaedah dan pendekatan yang pelbagai. Dengan adanya penggunaan teknologi, guru pelatih dapat menerapkan elemen didik hibur di dalam PdP mereka. Guru pelatih menggunakan lagu dan aktiviti seperti main peranan di dalam PDP mereka. Selain itu juga, guru pelatih dapat menggunakan pendekatan yang berpusatkan murid melalui pengintegrasian elemen teknologi di dalam PdP. Seterusnya aktiviti yang berpusatkan murid ini akan membawa kepada pelbagai aktiviti yang menarik di dalam PdP sains.

Hal ini dapat dilihat semasa Amin melaksanakan PdP. Amin dapat menjalankan PdP dengan lebih kreatif dan menarik melalui penggunaan lagu yang diubah suai liriknya, lirik lagu ini diubah suai mengikut kesesuaian topik. Secara tidak langsung aktiviti ini dapat menarik minat murid tambahan pula melodi yang digunakan amat popular pada masa kini. Kelihatan murid berasa amat teruja dengan lagu yang dinyanyikan. *“Sebelum kamu duduk, cikgu akan mulakan pengajaran dengan nyanyian. Semua bersedia, jom kita nyanyi bersama-sama”*. Guru menyanyikan lagu “Sistem Suria” dengan menggunakan melodi lagu “Anak Kampung” bersama-sama dengan murid.

Lirik Lagu Sistem Suria

*Mari kawan-kawan Belajar sama-sama
Tentang Sistem Suria Dan planet yang ada
Mari kawan-kawan Nyanyi sama-sama
Harap kawan suka
Utarid itulah planet yang pertama
Planet yang kedua zuhrah namanya
Ia memang panas, ia sangat panas, memang sangat panas
Yang ketiga bumi namanya
Tempat tinggal kita hidup sama-sama
Planet istimewa di antara semua adanya hidupan
Marih yang keempat semuanya airnya beku
Planet yang kelima musytari namanya
Planet yang terbesar di antara semua dalam sistem suria
Zuhal yang keenam ada lingkaran
Uranus ketujuh berputar pada sisi
Neptune yang terakhir lautannya biru
Dari gas metana
(Adaptasi lagu Anak Kampung)*

(Amin, P2, B195-B213)

Amin berpendapat penggunaan teknologi secara kreatif di peringkat set induksi dapat menarik minat murid terhadap topik yang akan mereka pelajari.

Bila saya guna teknologi, murid lebih tertarik terhadap topik yang saya nak ajar. Macam saya guna lagu "Anak Kampung", murid suka sebab tu lagu yang tengah popular sekarang ni kan...lagi pun senang nak ingat kalau guna lagu. Lagi pun kalau guna teknologi, senang nak tunjuk bahan berkaitan topik. Masa saya ajar sistem suria, susah nak fahamkan pelajar kalau cakap je...

(Amin, T2, B256-B259)

Di dalam pemerhatian yang telah dijalankan, Liang telah menggunakan kreativiti beliau iaitu kaedah penceritaan semasa semasa menjalankan PdP. Kaedah ini digunakan semasa peringkat set induksi. Melalui kaedah ini, murid menjadi lebih fokus, tertarik dan merasa lebih teruja untuk memulakan PdP. Di samping itu, Liang turut menggunakan teknologi untuk memberikan kesan sebenar kepada penceritaan yang beliau lakukan.

....baiklah, cikgu nak semua orang pejamkan mata..jangan buka selagi cikgu tidak bagi tahu. Cikgu nak kamu bayangkan kita semua adalah seorang angkasawan dan berada di dalam kapal angkasa (guru memainkan bunyi kapal angkasa yang ingin berlepas dan memaparkan gambar kapal angkasa di skrin dengan menggunakan LCD). Cikgu akan gelapkan bilik ini sekarang. Bayangkan kamu semua sedang menaiki kapal angkasa untuk ke angkasa lepas. Baiklah, sekarang kita dah sampai di angkasa lepas. Semua boleh buka mata. Apa yang kamu dapat perhatikan di sekeling kamu ? (guru menayangkan gambar ruang angkasa lepas di skrin)

(Liang, P1, B291-B298)

Manakala Aisah pula menggunakan video yang terdiri dari watak kartun yang ditayangkan semasa peringkat induksi. Aisah cuba untuk mengaitkan apa yang ditonton oleh murid di dalam cerita kartun berkenaan dengan topik yang akan mereka pelajari. Dengan adanya bantuan teknologi, mudah untuk Aisah menggunakan didik hibur di dalam PdP beliau. Diperingkat ini Aisah menggunakan teknik penceritaan di mana beliau menayangkan video dan dalam masa yang sama beliau bercerita. *“Baiklah, hari ini cikgu mahu tunjuk satu cerita kartun. Sila berikan perhatian”* (Aisah, P1, B63). Kelihatan wujudnya interaksi dua hala di antara guru dan murid.

Selain didik hibur, penggunaan teknologi secara kreatif di dalam PdP menghasilkan pembelajaran yang berpusatkan murid. Pembelajaran yang berpusatkan murid menjadikan guru bertindak sebagai fasilitator dan murid meneroka sendiri berkaitan sesuatu perkara. Melalui pendekatan berpusatkan murid ini, guru pelatih telah menjalankan aktiviti main peranan, simulasi dan kerja kumpulan. Di dalam konteks ini, teknologi digunakan sebagai bahan ransangan untuk merangsang pemikiran murid di dalam pendekatan yang berpusatkan murid.

Menurut Amin, penggunaan bahan teknologi seperti gambar dan video yang dipancarkan dengan menggunakan LCD dapat digunakan sebagai bahan ransangan untuk merangsang murid berfikir berkaitan sesuatu topik. Diperingkat ini, teknik *socratic* iaitu kaedah soal jawab digunakan. Melalui penggunaan teknologi, pelbagai gambar dan video dapat ditayangkan kepada murid dan guru bertanyakan soalan berdasarkan respon murid. Oleh itu, pengetahuan sedia ada murid berkaitan sesuatu topik dapat dicungkil.

macam yang saya buat dalam PdP sayalah...saya pancarkan gambar, saya mintak murid untuk menceritakan atau bagi tahu apa yang mereka nampak. Daripada itu nanti, saya akan terus bertanya berdasarkan respon murid sampailah murid dapat menjawab dengan tepat. Sama juga kalau saya guna video. Biasa saya akan buka dulu, lepas itu dah habis saya akan tanya apa yang mereka nampak di dalam video itu...masa ini macam-macam jawapan yang ada...biasanya bisinglah

(Amin, T2, B263-B268)

Ini ditunjukkan oleh Amin semasa menjalankan PdP. Amin telah menggunakan video yang ditayangkan dengan menggunakan LCD. Video ini digunakan untuk merangsang pemikiran murid dan seterusnya berlaku sesi soal jawab bersama murid. Amin terus bertanyakan soalan kepada murid berkaitan apa yang mereka lihat di dalam video yang ditayangkan. Melalui jawapan yang diberikan oleh murid, Amin dapat melihat sejauh mana idea yang dimiliki oleh murid terhadap topik yang mereka pelajari

Amin : Sekarang apa yang kamu lihat tentang gambar tadi?

Murid : Berkarat.

Amin : Berkarat? Apa yang berkarat?

Murid : Besi

Amin : Betul tidak Tarmizi cakap besi berkarat berdasarkan gambar tadi?

Murid : Betul

Amin : Ok betul Tarmizi. Baiklah, apa itu karat? Apa yang boleh kamu terangkan tentang gambar ini?

Pelajar : Besi yang berkarat

(Amin, P1, B223-BB231)

Selain itu juga, Amin turut menjalankan aktiviti secara berkumpulan bersama murid. Murid telah dibahagikan mengikut kumpulan dan diberikan tugas yang perlu diselesaikan. Di dalam aktiviti ini, Amin telah menggunakan bantuan teknologi iaitu gambar dan video yang dipancarkan menggunakan LCD untuk merangsang pemikiran murid. Daripada gambar dan video yang ditayangkan, murid perlu mengeluarkan idea mereka untuk menghasilkan peta bulatan berpandukan arahan yang diberikan oleh guru.

Baiklah, daripada lagu yang kita dah nyanyi dan gambar yang cikgu tunjukkan tadi, kita akan hasilkan peta bulatan berkaitan ahli-ahli sistem suria. Cikgu beri masa selama lima minit untuk siapkan peta bulatan. Cikgu harap semua ahli dapat memberikan idea. Cikgu nak kamu berbincang. Peta bulatan kamu buat macam contoh pada slaid powerpoint di hadapan. Tajuknya adalah ahli-ahli sistem suria. Pastikan tajuk di tengah peta bulatan adalah “Ahli Sistem Suria”.

(Amin, P2, B82-B87)

Seperti Amin, Liang turut menggunakan teknologi untuk menghasilkan pembelajaran yang berpusatkan murid. Liang telah menjalankan aktiviti main peranan semasa menjalankan PdP. Di dalam aktiviti ini, Liang telah menggunakan video kejadian siang dan malam sebagai ransangan dan meminta beberapa orang murid untuk melakonkan bagaimana pergerakan bumi mengelilingi matahari semasa kejadian siang dan malam. Melalui penggunaan video, murid dapat melihat dengan jelas bagaimana fenomena kejadian siang dan malam.

sekarang cikgu hendak minta dua orang murid ke hadapan. Seorang akan memegang lampu suluh yang berperanan sebagai matahari dan seorang lagi akan berperanan sebagai bumi. (kelas menjadi bising kerana murid berebut-rebut untuk mencuba)

(Liang, P1, B245-B249)

Pemerhatian kedua yang dijalankan oleh pengkaji juga memperlihatkan Liang turut menggunakan pendekatan berpusatkan murid. Di dalam pemerhatian ini, Liang telah menggunakan teknologi iaitu slaid *powerpoint* yang mengandungi gambar fasa-fasa

bulan. Liang telah memilih beberapa orang murid untuk melabel fasa-fasa bulan yang ditayangkan mengikut urutan yang betul.

Cuba kamu perhatikan gambar fasa-fasa bulan dihadapan (gambar ditayangkan dengan menggunakan slaid powerpoint). Tadi cikgu ada edarkan nombor 1 hingga 8 kepada beberapa orang murid. Sekarang, cikgu mahu murid yang ada memegang kad nombor untuk datang ke hadapan dan lekatkan nombor berkenaan di atas gambar fasa bulan yang betul. Pastikan kamu lekatkan mengikut urutan.

(Liang, P2, B38-B43)

Menurut Liang, beliau lebih selesa menggunakan slaid untuk memaparkan gambar. Hal ini kerana bila dipancarkan menggunakan LCD, semua murid boleh nampak dengan jelas. Selain itu juga, murid lebih mudah untuk fokus kerana ada sesuatu dipancarkan dihadapan dan beliau akan menggunakan gambar yang lain dan tidak hanya bergantung kepada buku teks sahaja.

.....saya suka guna powerpoint sebab boleh pancarkan terus kat depan. Semua orang boleh nampak. Sebab itu saya pancarkan gambar fasa-fasa bulan tu guna LCD dan minta murid nomborkan ikut turutan yang betul. Bila gambar itu besar, semua murid nampak. Secara tidak langsung, saya boleh tarik perhatian mereka. Kalau saya cakap sahaja, murid susah nak fokus. Kalau saya tulis atau lukis, ia nya akan mengambil masa dan murid akan bising.

(Liang, T2, B303-B308)

Di dalam PdP yang telah dilaksanakan, Aisah turut menggunakan pendekatan yang berpusatkan murid. Di dalam pemerhatian yang telah dijalankan, pengkaji dapat melihat Aisah menggunakan teknologi sebagai bahan ransangan di dalam aktiviti berkumpulan. Di dalam kumpulan, Aisah meminta murid untuk meneka bunyi yang dimainkan oleh guru dengan menggunakan komputer riba.

Ok, sekarang dengar arahan cikgu. Buka fail, tengok ada apa dekat dalam. Cikgu akan mainkan bunyi dekat depan. Setiap kumpulan kena teka dengan mengangkat gambar yang betul. Bincangkan dalam kumpulan (cikgu memainkan bunyi daripada laptop). Apa jawapan kumpulan satu

(Aisah, P2, B56-B59)

Selain itu juga, Aisah turut menggunakan kaedah *socratic* iaitu kaedah soal jawab semasa menjalankan PdP. Aisah bersoal jawab bersama murid berdasarkan gambar atau video yang ditayangkan. Melalui bantuan teknologi, Aisah dapat merangsang pemikiran murid melalui penggunaan pelbagai gambar.

Aisah : Saya akan mainkan satu bunyi. Sila berikan perhatian. (Guru memainkan satu bunyi dengan menggunakan komputer riba). Tadi bunyi apa?

Murid : Telefon.

Aisah : Macam mana awak tahu tu bunyi telefon?

Murid : Bunyi cikgu.

(Aisah, P2, B66-B71)

4.3.3 Ketidakselarisan antara pengetahuan dan amalan teknologi guru pelatih di dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) sains.

Di dalam kajian ini, pengetahuan teknologi guru pelatih dan penggunaan teknologi telah dikaji. Pengetahuan teknologi guru pelatih dikenal pasti melalui temubual yang dijalankan bersama guru pelatih. Manakala penggunaan teknologi di dalam PdP diperhatikan semasa guru pelatih menjalankan PdP serta dokumen berkaitan. Kajian ini mendapati terdapat jurang di antara pengetahuan dan penggunaan teknologi oleh guru pelatih semasa PdP yang terdiri daripada beberapa faktor yang telah dikenal pasti.

Semasa temubual bersama guru pelatih dijalankan, guru pelatih menyatakan mereka mempunyai pengetahuan dan kemahiran untuk menggunakan pelbagai jenis teknologi di dalam PdP sains. Walau bagaimanapun, di dalam pemerhatian yang dijalankan oleh pengkaji, didapati guru pelatih hanya menggunakan komputer riba, LCD dan slaid *powerpoint* sahaja semasa menjalankan PdP. Hal ini kerana terdapat kekangan seperti akses internet yang amat terhad di sekolah. Capaian internet di sekolah terhad kepada kawasan-kawasan tertentu sahaja dan tidak menyeluruh.

Amin mengakui capaian terhadap internet amat terhad di sekolah di mana hanya di kawasan-kawasan tertentu sahaja kemudahan ini boleh diakses. Oleh itu, akses internet menjadi sangat terbatas di sekolah. Hal ini menjadikan medium seperti media sosial atau laman web e-pembelajaran yang lain tidak dapat digunakan sepenuhnya sebagai salah satu bahan di dalam PdP guru pelatih walaupun guru pelatih sangat mahir menggunakan bahan-bahan ini untuk tujuan PdP.

Laman Sosial adalah satu kaedah interaktif yang bagus sebenarnya tetapi terdapat kekangan internet di sekolah sebab mahu buka laman sosial memerlukan internet. Apabila tiada internet, satu kaedah untuk gunakan teknologi tidak dapat dijalankan.

(Amin, T2, B278-B280)

Liang turut mempunyai pendapat yang sama dengan Amin. Beliau turut berhadapan dengan masalah akses internet yang terhad. Oleh itu, Liang tidak dapat menggunakan internet sebagai salah satu bahan di dalam PdP beliau. Liang berasa kesal kerana tidak dapat melakukan aktiviti yang melibatkan penggunaan internet bersama-sama murid di dalam kelas secara maksimum.

Tapi sekarang ini, memang kita banyak kekangan, internet pun susah nak dapat. Bukan semua tempat dalam sekolah ada internet. Nak guna makmal komputer, bilangan PC pulak tidak cukup...lagi pun kena tempah awal bilik itu sebab ramai yang nak guna. Saya rasa frustr jugalah..sebab kalau dapat explore internet sama-sama ngan murid lagi seronok.

(Liang, T2, B319-B322)

Selain itu juga pengkaji mendapati guru pelatih cenderung untuk menggunakan teknologi yang sama di dalam PdP berikutan struktur program yang diikuti semasa di IPG. Walaupun guru pelatih mendakwa mereka mempunyai pengetahuan untuk menggunakan pelbagai perisian dan peralatan teknologi, tetapi pengetahuan yang dimiliki oleh guru pelatih masih kurang dan perlu ditingkatkan lagi. Justeru, kekurangan ini dijelmakan oleh guru pelatih di dalam proses PdP mereka. Sepanjang mengikuti pengajian di Institut Pendidikan Guru (IPG), guru pelatih didedahkan dengan pelbagai kursus untuk melengkapkan mereka sebagai seorang guru yang kompeten dan berkualiti. Kursus-kursus ini disusun bagi memastikan guru pelatih mendapat sepenuhnya pendedahan untuk menjadi guru yang berwibawa. Bagaimana pun, masih terdapat kelompangan di dalam struktur ini dan seterusnya mewujudkan

jurang di antara pengetahuan dan penggunaan teknologi oleh guru pelatih di dalam PdP mereka.

Di dalam kajian yang dijalankan, Amin menyatakan sepanjang beliau mengikuti pengajian di IPG, penekanan penggunaan teknologi di dalam PdP sains tidak diberikan secara mendalam. Pendedahan hanya diberikan secara umum sahaja dan tidak mengkhusus kepada penggunaan teknologi di dalam PdP. Amin banyak meneroka sendiri bagaimana untuk menggunakan teknologi di dalam PdP beliau.

Secara umumnya ada, tetapi secara khususnya tidak menekankan penggunaan teknologi untuk pengajaran sains. Tidak ada satu tajuk atau satu kursus untuk penggunaan teknologi bagi tujuan Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) sains. Maknanya secara umum ada saya pelajari tetapi untuk mengajar di dalam kelas, lebih kepada individu itu meneroka sendiri teknologi tersebut

(Amin, T2, B286-B290)

Menurut Amin, terdapat satu kursus yang ditawarkan yang berkaitan dengan penggunaan teknologi di dalam PdP tetapi kandungan kursus berkenaan tidak mendalam dan hanya menyentuh perkara-perkara asas sahaja. Begitu juga keadaannya bagi kursus major yang lain di mana penggunaan teknologi di dalam PdP tidak diberikan penekanan yang mendalam. Penggunaan teknologi di dalam PdP Amin lebih kepada penerokaan sendiri dan keinginan beliau untuk menggunakan teknologi yang berkenaan.

Di dalam program pendidikan guru ada satu kursus EDU iaitu Teknologi dalam Pendidikan tetapi dari segi kandungan kurang membantu kerana lebih kepada umum. Bagi saya kandungan tidak menyeluruh. Guru perlu

meneroka sendiri. Lebih kepada usaha guru. Macam teknologi yang saya guna dalam PdP saya, saya belajar sendiri mcm mana nak guna, bila masa nak guna.

(Amin, T2, B295-B299)

Liang turut merasakan pengalaman yang sama seperti Amin. Menurut Liang, sepanjang mengikuti pengajian di IPG beliau lebih banyak meneroka sendiri berkaitan cara penggunaan teknologi di dalam PdP. Melalui kursus yang diikuti di IPG, Liang hanya memperolehi pendedahan secara umum sahaja. Selebihnya beliau perlu meneroka sendiri berkaitan penggunaan teknologi di dalam PdP.

....Sepanjang belajar di IPG ini, saya dapati macam pengetahuan yang saya perolehi memang kalau berdasarkan kuliah, mungkin saya dapat 50%. Dan saya rasa saya perlu tambah 50% lagi melalui penerokaan saya sendiri untuk menggunakan teknologi di dalam PdP sains.....

(Liang, T2, B54-B60)

Selain itu juga, Liang tidak mendapat pendedahan untuk menggunakan teknologi di dalam setiap semester dan kursus yang ditawarkan. Pendedahan hanya diberikan di dalam kursus-kursus tertentu sahaja. Bagi kursus-kursus yang lain, semuanya bergantung kepada pensyarah yang mengendalikan kursus berkenaan.

saya ada mengikuti kursus berkaitan teknologi dalam pendidikan hanya satu semester sahaja. Kursus itu sahaja yang saya rasa spesifik. Yang lain itu saya rasa tiada. Semua bergantung pada pensyarah yang mengendalikan kursus

(Liang, T2, B342-B344)

Aisah turut sependapat dengan Amin dan Liang. Penggunaan teknologi di dalam PdP kurang diberikan penekanan. Bagi tujuan penggunaan teknologi di dalam PdP, Aisah perlu meneroka dengan lebih banyak lagi. Pendedahan yang diberikan hanya berkaitan perkara asas sahaja.

...macam mana hendak guna teknologi dalam PdP itu memang ada diajar tapi secara umum je lah...yang lain itu saya rasa lebih kepada diri sendiri...saya kena banyak belajar macam mana hendak guna teknologi dalam PdP....

(Aisah, T2, B243-B245)

Selain itu, Aisah turut merasakan beliau terpengaruh dengan cara yang kerap kali digunakan oleh pensyarah sewaktu di dalam kelas. Kaedah sama yg digunakan berulang kali oleh pensyarah menjadikan beliau cenderung untuk menjadikan pensyarah sebagai *role model* di dalam PdP beliau.

...Selalunya pensyarah menggunakan powerpoint dan video. Bagi saya benda itu memang membantu tetapi agak bosan kerana kaedah itu kerap kali digunakan semenjak saya masuk ke IPG dan secara tidak langsung mempengaruhi proses PdP saya...

(Aisah, T2, B256-B258)

4.4 Penutup

Secara keseluruhannya bab ini telah membincangkan hasil dapatan kajian berdasarkan tiga persoalan kajian. Hasil dapatan di dalam bab ini telah menjelaskan pengetahuan guru pelatih sains dan penggunaan teknologi di dalam PdP. Selain itu juga ketidakselarian antara pengetahuan dan amalan teknologi guru pelatih di dalam PdP sains telah dijelaskan berdasarkan temubual dan pemerhatian yang telah dilaksanakan oleh pengkaji semasa guru pelatih menjalankan PdP.

Universiti Malaya

BAB 5

PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

5.1 Pendahuluan

Bab ini membincangkan berkaitan rumusan kajian, dapatan kajian dan kesimpulan. Pada akhir bab ini, akan diberikan cadangan selanjutnya yang boleh dikaji oleh pengkaji-pengkaji pada masa hadapan.

5.2 Rumusan Kajian

Di dalam kurikulum pendidikan sains, teknologi diletakkan sebagai salah satu elemen merentas kurikulum bagi memperkukuhkan pembelajaran sains. Penggunaan teknologi di dalam PdP menjadikan pengajaran dan pembelajaran (PdP) sains lebih menarik dan berkesan. Animasi dan simulasi menggunakan komputer menjadi satu platform penyampaian yang berkesan untuk menyampaikan sesuatu konsep yang sukar dan abstrak kepada murid (Dokumen Standard Dunia Sains dan Teknologi, 2014). Seperti model TPACK yang diperkenalkan oleh Mishra dan Koehler (2006), pengetahuan teknologi diletakkan sebagai salah satu domain utama selain daripada pengetahuan pedagogi dan pengetahuan isi kandungan. Justeru, pengetahuan teknologi amat penting kepada guru bagi menghasilkan PdP yang berasaskan teknologi.

Di Malaysia, kajian terhadap teknologi yang memberi fokus kepada guru pelatih sains masih kurang dan pengkaji mendapati kajian perlu dijalankan untuk mengenal pasti secara jelas bagaimanakah pengetahuan dan amalan penggunaan teknologi guru pelatih sains yang dilatih di Institut Pendidikan Guru. Hai ini kerana, Institut Pendidikan Guru Malaysia (IPGM) berperanan sebagai sebuah institusi utama di bawah Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) yang bertanggungjawab di dalam

melatih bakal-bakal guru sekolah rendah. Justeru, pengkaji ingin menjalankan kajian terhadap pengetahuan dan amalan teknologi dalam kalangan guru pelatih sains di Institut Pendidikan Guru Malaysia (IPGM).

Kajian ini memberikan fokus kepada pengetahuan dan amalan penggunaan teknologi guru pelatih sains yang sedang mengikuti pengajian di Institut Pendidikan Guru Malaysia (IPGM). Terdapat tiga orang responden yang terlibat di dalam kajian ini. Kesemua responden ini sedang mengikuti Program Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Sains di IPGM. Kajian dijalankan semasa guru pelatih menjalani praktikum Fasa III iaitu semasa mereka berada di semester ketujuh. Terdapat dua buah sekolah di sekitar bandar Seremban terlibat di dalam kajian ini. Kajian ini dilaksanakan secara kualitatif di mana temubual dan pemerhatian digunakan untuk mengumpul data.

Kajian ini meneroka pengetahuan teknologi guru pelatih di dalam PdP sains, mengkaji amalan penggunaan teknologi di dalam PdP sains dan seterusnya mengenalpasti ketidakselarian antara pengetahuan dan amalan penggunaan teknologi guru pelatih dalam PdP sains. Terdapat tiga persoalan kajian yang digunakan di dalam kajian ini iaitu:

1. Apakah pengetahuan teknologi guru pelatih di dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) sains?
2. Bagaimanakah amalan penggunaan teknologi di dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) sains?
3. Apakah ketidakselarian (jika ada) antara pengetahuan dan amalan penggunaan teknologi guru pelatih dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) sains?

Data di dalam kajian ini diperolehi melalui pemerhatian yang dilakukan oleh pengkaji semasa guru pelatih menjalankan PdP dan temubual pengkaji bersama guru pelatih sebelum dan selepas pemerhatian dilaksanakan. Data kajian dianalisis menggunakan kaedah kualitatif bagi memberikan pemahaman yang lebih jelas terhadap pengetahuan dan amalan teknologi guru pelatih sains di IPG. Kajian rintis telah dilakukan oleh pengkaji sebelum kajian sebenar dilaksanakan untuk memastikan pengkaji dapat menyesuaikan diri dengan persekitaran di sekolah, membiasakan pengkaji dengan teknik pengumpulan data dan membina hubungan yang baik di antara pengkaji dan responden semasa kajian dilakukan.

Semua data pemerhatian dan temubual ditranskripsi. Data yang telah ditranskripsi dianalisis dengan menggunakan proses mengkod, mengkategorikan dan seterusnya pembinaan tema yang berkaitan dengan data yang dikumpul. Kesahan dan kebolehpercayaan di dalam kajian ini dilakukan menggunakan triangulasi data dan jejak audit.

5.3 Perbincangan Dapatan Kajian

Di dalam bahagian ini, pengkaji akan membincangkan dapatan kajian berdasarkan tiga objektif kajian yang dikemukakan di dalam kajian ini iaitu 1) meneroka pengetahuan teknologi guru pelatih di dalam PdP sains, 2) mengkaji amalan penggunaan teknologi di dalam PdP sains dan 3) mengenalpasti ketidakselarisan antara pengetahuan dan amalan penggunaan teknologi guru pelatih di dalam PdP sains.

5.3.1 Pengetahuan Teknologi Guru Pelatih Di Dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) Sains.

Pengkaji mendapati guru pelatih mempunyai pengetahuan teknologi yang pelbagai. Pengetahuan teknologi yang pelbagai ini melibatkan penggunaan teknologi moden dan tradisional. Pengetahuan teknologi moden yang dinyatakan oleh guru pelatih melibatkan pengetahuan dan kebolehan untuk menggunakan peralatan teknologi seperti komputer riba dan LCD semasa menjalankan proses PdP. Guru pelatih juga didapati mempunyai pengetahuan berkaitan perisian teknologi seperti *microsoft office*, internet dan beberapa perisian lain. Selain itu guru pelatih juga berpengetahuan berkaitan penggunaan papan hitam, kertas mahjong dan kertas edaran di dalam PdP sains. Almekhlafi dan Almeqdadi (2010) di mana salah satu faktor yang mempengaruhi aplikasi teknologi di dalam PdP ialah guru perlu sentiasa meningkatkan kompetensi mereka terhadap teknologi. Kompetensi guru di dalam penggunaan teknologi dapat ditingkatkan dengan mengikuti latihan yang berterusan yang meliputi pengetahuan terhadap perkakasan komputer (*hardware*) dan perisian komputer (*software*) (Prestridge, 2012).

Dapatan kajian ini menunjukkan guru pelatih mempunyai pengetahuan berkaitan teknologi moden dan tradisional yang digunakan di dalam PdP. Pengetahuan berkaitan teknologi moden yang dinyatakan oleh guru pelatih meliputi pengetahuan berkaitan peralatan dan perisian teknologi. Menurut Koehler *et al* (2014), pengetahuan teknologi merujuk kepada pengetahuan guru berkaitan penggunaan teknologi sama ada lama atau baru yang boleh diintegrasikan di dalam kurikulum. Kajian yang dijalankan oleh Yorulmaz *et al* (2017), guru pelatih didapati mempunyai pengetahuan teknologi yang baik dan seterusnya berkemahiran di dalam menggunakan teknologi. Manakala kajian yang dijalankan Zolkefli *et al* (2017) dan Kazan dan ELDaou (2016),

mendapati pengetahuan teknologi yang dimiliki oleh guru sangat mempengaruhi keyakinan dan keinginan guru untuk mengintegrasikan teknologi di dalam PDP. Selain itu juga, guru pelatih mempunyai pengetahuan terhadap penggunaan teknologi tradisional semasa PDP. Seperti yang dinyatakan oleh Koehler dan Mishra (2005) bahawa teknologi di dalam pendidikan bukan sahaja merujuk kepada teknologi moden seperti komputer, internet dan komputer riba manakala teknologi biasa merujuk kepada penggunaan buku, kapur dan papan hitam di dalam proses PdP.

Guru pelatih didapati menggunakan pengetahuan terhadap teknologi dalam membuat pemilihan teknologi yang bersesuaian untuk digunakan di dalam proses PdP berdasarkan keperluan mereka semasa di dalam bilik darjah. Melalui pengetahuan teknologi yang dimiliki, guru pelatih berupaya untuk menyesuaikan topik dan teknologi yang digunakan. Selain itu juga, dengan adanya pengetahuan teknologi guru pelatih dapat mengenal pasti fasa yang memerlukan penggunaan teknologi semasa menjalankan PdP. Dapatan ini selari dengan kajian yang dijalankan oleh Stosic (2015) di mana guru perlulah berupaya untuk menyesuaikan teknologi yang digunakan dengan topik yang diterangkan.

Guru pelatih juga didapati mempunyai pengetahuan teknologi yang meluas. Dengan adanya pengetahuan teknologi yang dimiliki oleh guru pelatih, mereka sentiasa berusaha untuk meneroka pengetahuan teknologi yang terkini. Selain itu juga, pelbagai medium digunakan oleh guru pelatih untuk meningkatkan kualiti PdP mereka. Guru pelatih juga berupaya untuk memberikan bimbingan kepada rakan-rakan bagi tujuan penggunaan teknologi. Seperti kajian yang dijalankan oleh Rogers (2013) dan Yorulmaz (2017), untuk menghasilkan PdP yang menggunakan teknologi dan memberikan kesan yang maksimum kepada murid guru perlu meneroka pengetahuan teknologi tersebut sebelum dapat diaplikasikan. Kazer et al (2015) turut berpendapat

bahawa untuk meningkatkan pengetahuan berkaitan teknologi, guru perlulah mengikuti kursus yang berterusan bagi memastikan pengetahuan guru sentiasa dikemaskini. Hal ini seterusnya akan meningkatkan keyakinan guru untuk menggunakan teknologi di dalam PdP. Selain itu juga, latihan praktikum yang pernah diikuti oleh guru turut membantu guru pelatih untuk meneroka pengetahuan berkaitan penggunaan teknologi (Zhao & Zhang, 2017).

Guru pelatih juga didapati mempunyai pengetahuan terhadap perisian yang boleh digunakan bagi tujuan PdP sains. Alqurashi et al (2017) mendapati bahawa guru pelatih berpengetahuan terhadap beberapa perisian yang berbeza yang boleh digunakan di dalam PdP berikutan pededahan yang pernah diterima oleh guru pelatih sebelum ini. Selain itu juga, Prestridge (2012) menjelaskan bahawa sikap dan minat guru terhadap teknologi secara tidak langsung mempengaruhi pengetahuan mereka terhadap penggunaan teknologi. Selain mempunyai pengetahuan terhadap beberapa perisian yang berbeza, dengan adanya pengetahuan teknologi, guru pelatih mempunyai kemahiran asas berkaitan penggunaan peralatan teknologi. Seperti kajian yang dijalankan oleh Makkawi (2017), guru pelatih yang mempunyai pengetahuan teknologi juga didapati mempunyai kemahiran asas untuk menyelesaikan masalah berkaitan penggunaan teknologi. Di dalam kajian ini dapat dilihat bahawa guru pelatih boleh menggunakan peralatan teknologi yang asas tanpa sebarang bantuan.

5.3.2 Amalan Penggunaan Teknologi Guru Pelatih Di Dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) Sains.

Kajian ini mendapati guru pelatih menggunakan teknologi di dalam PdP bagi memudahkan proses PdP sains dan menghasilkan proses pengajaran yang lebih kreatif. Melalui penggunaan teknologi, PdP sains menjadi lebih mudah melalui penerangan

guru yang lebih jelas dan mudah difahami oleh murid, perancangan guru untuk melaksanakan PdP juga menjadi lebih teratur dan seterusnya memudahkan guru pelatih untuk mencari bahan rujukan bagi tujuan PdP. Selain itu juga, PdP sains yang kreatif dapat dilaksanakan melalui penerapan unsur didik hibur dan pembelajaran yang berpusatkan murid dapat dilaksanakan dengan penggunaan teknologi oleh guru pelatih.

Guru pelatih mendapati dengan menggunakan teknologi, proses PdP menjadi lebih mudah kerana beliau dapat memberikan penerangan dengan lebih jelas terhadap sesuatu topik terutamanya topik yang abstrak. Hal ini disokong oleh Angeli dan Valanides (2009) dan Baran (2011) bahawa penguasaan teknologi yang baik adalah satu nilai tambah yang amat bernilai di dalam PDP di mana pemahaman terhadap sesuatu konsep di dalam PdP menjadi lebih mudah. Haris (2009) dan Bakar et al (2012) turut bersetuju bahawa penggunaan teknologi di dalam PdP mampu memberikan impak yang positif di mana teknologi berperanan sebagai salah satu medium yang dapat menghasilkan kaedah pengajaran yang berkesan dan seterusnya meningkatkan pemahaman murid terhadap sesuatu topik. Selain itu juga, penggunaan teknologi di dalam PdP dapat meningkatkan minat murid, motivasi untuk belajar, mengingat sesuatu fakta dan kefahaman semasa pembelajaran sains (Alkan, 2015; Yeoh, 2014; Sladek et al, 2011). Hal ini kerana murid di sekolah berasa seronok dan teruja untuk menggunakan teknologi memandangkan mereka dilahirkan dan dibesarkan di dalam persekitaran yang menggunakan teknologi (Chien et al, 2014).

Selain itu juga, penggunaan teknologi di dalam PdP memudahkan guru untuk membuat perancangan untuk melaksanakan PdP dan seterusnya menjadikan PdP lebih mudah dan teratur. Gluck (2014) turut menjelaskan penggunaan teknologi di dalam PdP memudahkan guru untuk membuat perancangan sebelum PdP dilaksanakan.

Perancangan yang teratur dapat meningkatkan kualiti PdP guru. Hal ini turut disokong oleh kajian yang dijalankan oleh Yesilyurt et al (2016) di mana penggunaan teknologi di dalam proses PdP dapat meningkatkan kualiti pengajaran, menjimatkan masa dan menyampaikan PdP dengan cara yang berbeza.

Penggunaan teknologi di dalam PdP sains turut menghasilkan PdP sains yang lebih kreatif melalui kaedah dan pendekatan yang pelbagai. Elemen didik hibur diterapkan di dalam PdP dan selain itu juga pendekatan yang berpusatkan murid dapat dilaksanakan melalui penggunaan teknologi di dalam PdP. Pendekatan didik hibur telah digunakan oleh guru pelatih semasa menjalankan PdP. Guru pelatih telah menggunakan lagu, kaedah penceritaan dan simulasi semasa menjalankan sesi pengajaran melalui bantuan teknologi. Dengan adanya penggunaan teknologi di dalam PdP, pendekatan secara didik hibur ini dapat dilaksanakan dengan lebih mudah. . Melalui lagu yang digunakan di dalam PdP sains, pemahaman terhadap sesuatu konsep sains menjadi lebih mudah dan murid lebih tertarik Govendor (2011).

Guru pelatih telah menggunakan lagu yang telah diubahsuai liriknya diperingkat set induksi bagi menarik perhatian murid terhadap topik yang akan disampaikan. Lagu ini dimainkan dengan bantuan peralatan teknologi iaitu komputer riba dan LCD. Dallah (2013) menggariskan lima tujuan diadakan set induksi di awal proses PdP. Lima tujuan tersebut adalah : 1) untuk menarik perhatian, 2) meningkatkan motivasi, 3) menguji pengetahuan sedia ada, 4) memberikan gambaran topik yang akan dipelajari dan 5) mengenal pasti jangkaan pelajar. Dapatan kajian ini selari dengan kajian yang dijalankan oleh Mohan (2013) di mana penggunaan teknologi di peringkat set induksi meningkatkan kreativiti guru pelatih dan seterusnya meningkatkan minat murid dan perhatian murid untuk mempelajari sains. Di dalam kajian ini, guru pelatih turut menggunakan teknologi bagi menarik perhatian murid

terhadap topik yang akan mereka pelajari dan seterusnya meningkatkan fokus murid. Romero (2017) turut menyatakan bahawa penggunaan lagu di dalam PdP dapat memudahkan murid untuk mengingati sesuatu fakta dengan lebih mudah.

Selain penggunaan lagu di dalam PdP, guru pelatih turut menggunakan kaedah simulasi bersama murid. Kaedah ini dilaksanakan dengan menggunakan bantuan teknologi. Lehtinen et al (2016) mendapati bahawa penguasaan teknologi yang baik akan mempengaruhi penggunaan simulasi oleh guru di dalam topik sains. Kaedah main peranan turut dilaksanakan oleh guru pelatih bagi memberikan kefahaman yang lebih mendalam berkaitan topik di mana murid diberikan peranan untuk melakonkan bagaimana sesuatu kejadian berlaku.

Seterusnya proses pembelajaran berpusatkan murid dapat dilaksanakan dengan mudah melalui penggunaan teknologi. Guru berperanan sebagai fasilitator di mana membantu merangsang pemikiran murid. Guru pelatih kelihatan menggunakan kaedah soal jawab dan membina peta bulatan berdasarkan bahan ransangan di peringkat set induksi. Bahan induksi ini terdiri dari video, gambar dan bahan maujud. Singh dan Yaduvanshi (2015) menjelaskan bahawa kaedah soal jawab adalah salah satu cara menggalakkan pendekatan konstruktivis. Kaedah ini menggalakkan murid meneroka dan membina pengetahuan berdasarkan pengalaman. Beliau turut berpendapat bahawa kaedah konstruktivis adalah kaedah yang amat sesuai untuk PdP sains. Selain itu juga Tuncel (2013) juga menjelaskna bahawa kaedah konstruktivis amat sesuai digunakan bagi menerangkan topik yang berasaskan pengetahuan berbanding teori.

5.3.3 Ketidaksiharan antara pengetahuan dan amalan teknologi guru pelatih di dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) sains.

Berdasarkan kajian yang telah dijalankan, terdapat jurang antara pengetahuan dan amalan teknologi guru pelatih di dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) sains. Jurang ini dikenal pasti oleh pengkaji setelah temubual dan pemerhatian dijalankan. Guru pelatih mengakui bahawa mereka berhadapan dengan masalah kekurangan infrastruktur dan pendedahan berkaitan teknologi yang diterima oleh mereka masih tidak mencukupi. Hal ini selari dengan tinjauan literatur yang dijalankan (Groff & Mouza, 2008; Khalid, 2009; dan Aderonmu, 2017) mendapati bahawa terdapat cabaran penggunaan teknologi di dalam PdP. Antara cabaran yang dikenal pasti ialah: 1) kekurangan kemudahan infrastruktur yang melibatkan sokongan dari pihak pentadbir, 2) pengetahuan guru di dalam mengaplikasikan teknologi, 3) kepercayaan dan sikap guru di dalam menggunakan teknologi, 4) kurang kompetensi dan 5) kurang latihan yang diterima. Selain itu juga Head (2017) turut menyokong dapatan ini dan menyatakan bahawa guru pelatih menghadapi masalah untuk menggunakan teknologi di dalam PDP berikutan kekurangan masa untuk menyediakan bahan dan masalah teknikal.

Kajian yang dijalankan oleh Ensaf Al Mulhim (2014) turut menyokong dapatan kajian ini di mana guru berdepan dengan masalah kemudahan infrastruktur iaitu peralatan dan perisian teknologi tidak dapat digunakan dengan maksimum berikutan akses yang amat terhad. Perkara ini turut disokong oleh Nokolopoulou (2013) yang menyatakan bahawa kekurangan peralatan teknologi menjadi masalah utama di dalam penggunaan teknologi semasa PdP. Sedangkan Carver (2016) menyatakan bahawa kemudahan infrastruktur seperti peralatan teknologi adalah faktor utama yang memainkan peranan amat penting bagi memastikan teknologi dapat digunakan di

dalam PdP. Peralatan teknologi yang terhad ini menjadikan guru pelatih cenderung untuk menggunakan teknologi yang sama sahaja di dalam setiap PdP yang dilaksanakan. Hal ini secara tidak langsung menjadikan guru pelatih kurang bermotivasi untuk menggunakan teknologi secara maksimum semasa menjalankan PdP (Banas, 2014).

Pengetahuan teknologi yang dimiliki oleh guru pelatih masih kurang dan perlu ditambah baik. Dapatan ini selari dengan kajian yang dijalankan oleh Hsu (2005; 2016) di mana guru didapati kurang mendapat latihan untuk mengintegrasikan teknologi di dalam PdP. Program pendidikan guru yang diikuti oleh guru pelatih dilihat sebagai salah satu faktor yang memberikan kesan mendalam terhadap penggunaan teknologi oleh guru pelatih di dalam PdP mereka (Ghavifekr & Rosdy, 2015). Program pendidikan guru ini memberikan persediaan dan pendedahan kepada guru pelatih terhadap pengintegrasian teknologi di dalam PdP. Kajian yang dijalankan oleh Kazan dan ELDaou (2016) turut menyatakan pengetahuan dan kepercayaan yang dimiliki oleh guru hasil daripada kursus yang diikuti akan mempengaruhi penggunaan teknologi oleh guru di dalam PdP mereka. Dapatan ini turut disokong oleh Koh et al (2018) di mana untuk memastikan guru dapat menginterasikan teknologi dengan baik di dalam PdP, sistem pendidikan guru dilihat sebagai salah satu faktor utama yang memainkan peranan bagi memastikan padagogi yang berasaskan teknologi dapat dikuasai dengan baik oleh semua guru pelatih. Justeru, pihak yang bertanggungjawab di dalam proses penggubalan kurikulum pendidikan guru juga harus memainkan peranan dengan memberikan pendedahan yang lebih mendalam berkaitan penggunaan teknologi di dalam pedagogi bagi menghasilkan guru yang lebih berdaya saing (Montrieux, 2015; Kececi & Zengin, 2017).

Keyakinan guru pelatih juga bertambah apabila menggunakan teknologi di dalam PdP. Selain itu juga, dengan adanya latihan yang berterusan, keyakinan diri guru pelatih di dalam menggunakan teknologi dapat ditingkatkan. Justeru, guru pelatih lebih berkeyakinan di dalam mengintegrasikan teknologi di dalam PdP. Kezer (2015) berpendapat keyakinan diri guru pelatih dipengaruhi oleh pengetahuan teknologi, pedagogi, pengetahuan isi kandungan dan kursus yang pernah diikuti oleh guru pelatih. Selain itu Andoh (2012) dan Ucar et al (2014) turut bersetuju bahawa keyakinan guru untuk menggunakan teknologi dapat ditingkatkan melalui kekerapan dan tempoh guru menggunakan teknologi. Guru pelatih yang menggunakan teknologi setiap hari mempunyai keyakinan diri yang lebih baik untuk menggunakan teknologi berbanding mereka yang hanya menggunakan teknologi sekali dalam seminggu.

Singh dan Chan (2014) menyatakan bahawa penggunaan teknologi oleh guru di dalam PdP dipengaruhi oleh tempoh pengalaman mengajar dan tahap penguasaan teknologi guru itu. Hal ini turut disokong oleh DeCoito & Richardson (2018) di mana penggunaan teknologi oleh guru di dalam PdP dipengaruhi oleh faktor dalaman iaitu latihan, sumber dan sokongan. Manakala faktor dalaman melibatkan sikap terhadap teknologi, sokongan rakan dan minat terhadap teknologi. Selain itu juga, kemudahan yang terhad turut dilihat sebagai halangan terhadap guru untuk menggunakan teknologi di dalam PdP.

5.4 Kesimpulan

5.4.1 Secara keseluruhannya didapati spektrum pengetahuan teknologi guru pelatih sangat luas. Guru pelatih mempunyai pengetahuan teknologi moden dan teknologi tradisional dalam amalan PdP sains. Pengetahuan teknologi ini amat penting bagi memastikan guru pelatih sentiasa boleh mengaplikasikan pelbagai bentuk teknologi

yang bersesuaian dengan topik yang akan dijumpakan di dalam PdP. Pengetahuan teknologi ini juga menjadikan guru pelatih mempunyai pengetahuan teknologi yang lebih meluas bagi diaplikasikan di dalam PdP.

5.4.2 Kemahiran penggunaan teknologi di dalam PdP adalah satu keperluan kerana dapat memudahkan proses PdP guru pelatih dan seterusnya dapat menghasilkan proses PdP yang kreatif dan berkesan.

5.4.3 Guru Pelatih perlu mempunyai pengetahuan teknologi dan kemahiran teknologi yang pelbagai untuk memastikan proses PdP dapat dilaksanakan dengan baik tanpa mengira keadaan dan waktu.

5.5 Implikasi Kajian

Dapatan kajian ini dapat memberikan maklumat yang bermakna kepada pihak pemegang taruh di dalam memperkasakan sistem sedia ada. Dapatan kajian ini memberikan implikasi teoritikal dan praktikal.

5.5.1 Implikasi Teoritikal

Kajian yang dijalankan ini dapat menghuraikan apakah pengetahuan dan amalan penggunaan teknologi guru pelatih. Dapatan kajian ini jelas menunjukkan guru pelatih mempunyai pengetahuan yang pelbagai di dalam penggunaan teknologi dan boleh membuat pemilihan teknologi yang bersesuaian di dalam PdP. Selain itu juga, guru pelatih dapat membuat perancangan untuk menggunakan teknologi sebelum PdP dijalankan.

Dari aspek implikasi teori, hal ini selari dengan Model Tindakan dan Pemikiran Guru (Clark & Peterson, 1986) yang menyatakan bahawa proses pemikiran guru melibatkan teori dan kepercayaan guru dan perancangan guru sebelum dan selepas PdP

dilaksanakan. Proses pemikiran ini seterusnya diterjemahkan di dalam tindakan guru yang dapat diperhatikan iaitu proses PdP guru dan kedua-dua proses ini saling berhubung di antara satu sama lain. Walau bagaimanapun, kedua-dua proses ini turut dipengaruhi oleh peluang dan cabaran yang wujud semasa proses pemikiran guru ini berlaku. Peluang dan cabaran ini datang dari persekitaran dan dalaman guru itu sendiri.

Dapatan kajian ini turut memberikan kefahaman yang signifikan terhadap ketidak selarian di antara pengetahuan teknologi dan amalan teknologi guru pelatih sains. Guru pelatih sains didapati mempunyai pengetahuan teknologi, namun guru pelatih tidak dapat menggunakan semua pengetahuan itu di dalam PdP secara maksimum. Hal ini dipengaruhi oleh faktor persekitaran seperti kemudahan infrastruktur yang terdapat disekolah tempat mereka menjalani latihan praktikum. Guru pelatih turut mengakui bahawa pengetahuan berkaitan teknologi yang mereka perolehi semasa di IPG tidak mencukupi untuk mereka mengaplikasikan dalam sesi PdP. Justeru, dapatan kajian ini selari dengan Model Tindakan dan Pemikiran Guru (Clark & Peterson, 1986). Dapatan kajian ini juga turut memberikan gambaran pengetahuan dan amalan penggunaan teknologi guru pelatih yang mengikuti pengajian di IPG dan boleh dijadikan asas dalam kajian yang akan datang.

5.5.1 Implikasi Terhadap Program Latihan Guru Pra-Perkhidmatan

Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) sentiasa beriltizam untuk mengukuhkan profesion keguruan dan menjadikan profesion keguruan ini sebagai salah satu profesion yang berprestij dan sentiasa mendapat perhatian masyarakat. Kualiti sistem pendidikan guru dinilai melalui kemenjadian bakal-bakal guru yang dilatih di Institut Pendidikan Guru (IPG). Justeru, pihak kerajaan sentiasa memberikan perhatian kepada sistem pendidikan guru di Malaysia. Syarat ke masukkan guru pra-perkhidmatan ke

IPG diperketatkan bagi meningkatkan standard guru. Kurikulum sistem pendidikan guru turut dirangka bagi melengkapkan guru-guru pra perkhidmatan sebelum mereka di tempatkan di sekolah sebagai guru permulaan. Oleh itu, pengetahuan teknologi yang dimiliki oleh guru pelatih perlu diperkukuhkan bagi memastikan bakal guru tidak ketinggalan di dalam arus pendidikan abad ke-21 melalui kurikulum yang berkaitan teknologi yang mantap . Hal ini amat penting bagi mengekalkan kualiti bakal guru yang dikeluarkan oleh IPG selaras dengan kluster ke-enam yang diperkenalkan di dalam Transformasi IPG iaitu peningkatan kualiti pelajar.

Seterusnya, melalui dapatan kajian dalam kalangan guru pelatih ini, penambahbaikan dan perubahan dari aspek reka bentuk kurikulum dan kandungan kursus akan dapat dilaksanakan oleh pihak Institut Pendidikan Guru Malaysia (IPGM). Hal ini amat penting bagi melengkapkan bakal guru dengan strategi pengajaran, kaedah dan kemahiran yang diperlukan kearah melahirkan guru pelatih yang kompeten dan komited di dalam bilik darjah. Kurikulum di dalam sistem sistem pendidikan guru perlulah diberi perhatian dan penelitian yang mendalam bagi memastikan guru pelatih terdedah kepada penggunaan teknologi secara maksimum di dalam PdP. Guru pelatih perlu dibekalkan dan diberi pendedahan semaksima mungkin berkaitan penggunaan teknologi dalam PdP bagi memastikan pengetahuan guru pelatih selari dengan perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan. Selain itu juga, dapatan kajian ini penting bagi membantu pihak IPGM dalam usaha melahirkan guru pelatih yang bukan sahaja cemerlang di dalam pencapaian akademik malahan turut cemerlang di dalam lapangan.

Selain kurikulum guru pra perkhidmatan, latihan berterusan kepada pensyarah di IPG turut perlu diberikan perhatian di dalam usaha memperkasakan penggunaan teknologi di dalam PdP. Kajian ini mendapati guru pelatih cenderung untuk

menggunakan teknologi yang sama iaitu *powerpoint* di dalam PdP dan mereka turut mengakui dipengaruhi oleh cara pensyarah menggunakan teknologi di dalam kuliah. Justeru, latihan kepada pensyarah perlu diteliti semula bagi memastikan pensyarah turut menguasai pengetahuan teknologi yang baik dan dapat diaplikasikan di dalam PdP mereka.

5.6 Cadangan Kajian Masa Hadapan

Tujuan kajian ini dilaksanakan untuk mengkaji pengetahuan dan amalan penggunaan teknologi guru pelatih sains di Institut Pendidikan Guru Malaysia. Masih banyak kajian boleh dilaksanakan bagi mengenalpasti pengetahuan dan amalan penggunaan teknologi di kalangan guru dan guru pelatih di Malaysia. Berdasarkan kesimpulan di dalam kajian ini, beberapa cadangan kajian yang boleh dilaksanakan pada masa akan datang.

1. Kajian secara kuantitatif boleh dijalankan untuk populasi yang diperluaskan di mana melibatkan sampel kajian yang lebih besar. Ini kerana saiz sampel kajian yang besar akan memberi gambaran yang lebih tepat dan jelas.
2. Berdasarkan limitasi di dalam kajian ini, kajian ini hanya dapat dilaksanakan terhadap guru pelatih sains di sebuah Institut Pendidikan Guru sahaja. Adalah dicadangkan kajian seperti ini diperluaskan kepada guru senior yang telah berada di dalam perkhidmatan bagi melihat pengetahuan dan penggunaan teknologi oleh guru yang sedang berkhidmat.
3. Adalah dicadangkan agar ketiga-tiga domain utama iaitu pengetahuan teknologi, pengetahuan pedagogi dan pengetahuan isi kandungan di dalam kerangka TPACK dikaji bersama dan dibuat perbandingan.

4. Adalah dicadangkan kajian ini dijalankan kepada guru sekolah menengah dan rendah bagi melihat pengetahuan dan penggunaan teknologi guru di dua peringkat yang berbeza.

5.7 Penutup

Dalam bab ini pengkaji telah membincangkan hasil dapatan kajian berdasarkan persoalan kajian dan perbandingan dapatan kajian dengan kajian terdahulu. Selain itu juga beberapa cadangan kajian masa hadapan telah dikemukakan.

Universiti Malaysia

RUJUKAN

- Abbit, J. T. (2011). Measuring technological pedagogical content knowledge in preservice teacher education: A review of current methods and instruments. *Journal of Research on Technology in Education*.
- Abbitt, J. T. (2011). An investigation of the relationship between self-efficacy beliefs about technology integration and technological pedagogical content knowledge (TPACK) among preservice teachers. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*.
- Aderonmu, T. S. B. (2017). Integration of mobile technology for science teaching in Port Harcourt Metropolis. *Reiko International Journal of Science and Technology*.
- Albion, P., Jamieson-Proctor, R., Finger, G. (2010). Auditing the TK and TPACK confidence of pre-service teachers: Are they ready for the profession? *Australian Educational Computing*.
- Alkan, F. (2015). The role of technology in science teaching activities: Web based teaching applications. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*.
- Alqurashi, E., Gokbel, E. N., & Carbonara, D. (2017). Teachers' knowledge in content, pedagogy and technology integration: A comparative analysis between teachers in Saudi Arabia and United States. *British Journal of Educational Technology*.
- Alayyar, G. M. (2012). Developing technological pedagogical content knowledge in pre-service science teachers: Support from blended learning. *Australasian Journal of Educational Technology*.
- Alfahad, F. N. (2012). Effectiveness of using information technology in higher education in Saudi Arabia. *Procedia-Sosial Behavioral Science*.
- Al-Alwani, A. E. (2005). *Barriers to integrating information technology in Saudi Arabia science education*. University of Kansas, Kansas.
- Ali, H. O. (2013). Factors affecting students' academic performance in mathematical sciences department in tertiary institutions in Nigeria. *US-China Education Review*.
- Almekhlafi, A. G., & Almeqdadi, F.A. (2010). Teachers' perceptions of technology integration in the United Arab Emirates school classrooms. *Educational Technology & Society*.

- Agyei, D. D., & Voogt, J. (2012). Developing technological pedagogical content knowledge in pre-service mathematics teachers through collaborative design. *Australasian Journal of Educational Technology*.
- Andoh, B. A. (2012). Factors influencing teachers' adoption and integration of information and communication technology into teaching: A review of the literature. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*.
- Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPACK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education*.
- Bakar, A. R., Alazam, A., Hamzah, R., & Asmiran, S. (2012). Teacher's ICT skills and ICT integration in the classroom: The case of vocational and technical teachers in Malaysia. *Creative Education 2012*.
- Banas, J. R. (2010). Teachers' attitudes toward technology: Considerations for designing preservice and practicing teacher instruction. *Community & Junior College Libraries*.
- Banas, J. R. (2014). The impact of authentic learning exercises on pre-service teachers' motivational beliefs towards technology integration. *International Journal of Information and Communication Technology Education*.
- Baran, E., Chuang, H. H., & Thompson, A. (2011). TPACK: An emerging research and development tool for teacher educators. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*.
- Batane, T. & Ngwako, A. (2017). Technology use by pre-service teachers during teaching practice: Are new teachers embracing technology right away in their first teaching experience?. *Australasian Journal of Educational Technology*.
- Berber, D. C. (2015). An investigation of Turkish pre-service teachers' technological, pedagogical and content knowledge. *Computers 2015*.
- Brett, P. (2011). Students experience and engagement with SMS for learning in higher education. *Innovations in Education and Teaching International*.
- Britten, J. S. & Cassady, J. C. (2005). The technology integration assessment instrument: Understanding planned use of technology by classroom teachers. *Computer in the school (The Haworth Press, Inc)*.
- Can, B., Erokten, S., & Bahtiyar, A. (2017). An investigation of pre-service science teachers' technological pedagogical content knowledge. *European Journal of Educational Research*.

- Carver, L.B. (2016). Teacher perception of barriers and benefits in K-12 technology usage. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L. & Tsai, C. C. (2013). A review of technological pedagogical content knowledge. *Technology & Society*.
- Chen, B. (2009). Barriers to adoption of technology mediated distance education in higher education institutions. *The Quarterly Review of Distance Education, Volume*.
- Chien, S.P., Wu, H.K., & Hsu, Y.S. (2014). An investigation of teachers' beliefs and their use of technology based assessments. *Computers in Human Behavior*.
- Christensen, R., & Knezek, G. (2008). *Self-report measures and findings for information technology attitudes and competencies*. In J. Voogt & G. Knezek (Eds.), *International handbook of information technology in primary and secondary education* (pp. 321-331). NY: Springer.
- Clark, C. M., & Peterson, P. L. (1984). *Teachers' thought processes*. Institute for Research on Teaching. Michigan State University. Occasional paper no 72.
- Clark, C. M., & Peterson, P. L. (1986). *Teachers' thought processes*. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3rd ed., pp. 255-296). New York: Macmillan
- Clifford, R. (2008). What is "Good" Teaching?. *Foreign language annals*; Spring 2008; 41,1; *ProQuest Education Journals* pg 5.
- Cox, S. (2008). A conceptual analysis of technological pedagogical content knowledge. *Thesis of doctor philosophy, Brigham Young University*.
- Creswell, J.W. (2012). *Educational research; Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research fourth edition*. Pearson Education Inc, Boston.
- Dallat, J. (2013). *Set induction and closure: Key teaching skills*. Department of Learning and Teaching, Dundalk Institute of Technology.
- DeCoito, I., & Richardson, T. (2018). Teachers and technology: Present practice and future directions. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*.
- DeSantis, J., Boyd, R., Marks, K., Putsch, J., Shepler, T. (2017). "Paradigm flip? Investigating technology-integrated history pedagogies", *Social Studies Research and Practice*.
- Dilshad, R. M. (2010). Assessing quality of teacher education: A student perspective. *Pakistan Journal of Social Sciences (PJSS)*.

- Dokumen standard dunia sains dan teknologi (2011). Bahagian Pembangunan Kurikulum. Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Dokumen standard sains sekolah rendah. (2013). Bahagian Pembangunan Kurikulum. Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Dokumen standard kurikulum dan pentaksiran sains tahun enam. (2014). Bahagian Pembangunan Kurikulum. Kementerian Pendidikan Malaysia.
- El-Gayar, O., Moran, M., & Hawkes, M. (2011). Student's acceptance of tablet PCs and implication for education institution. *Educational Technology & Society*.
- Engida, T. (2011). ICT-Enhanced Teacher Development Model. *Published in 2011 by UNESCO-IICBA*
- Ensaf Al Mulhim. (2014). The barriers to the use of ICT in teaching in Saudi Arabia: A review of literature. *Universal Journal of Educational Research*.
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E., Sendurur, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computer & Education*.
- Erten, I.H. (2015). Listening to practising teachers: implications for teacher training programs. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Fathiyah Dahlan (2008). *Cara penyampaian konsep Heat dalam bahasa inggeris oleh guru fizik tingkatan empat bukan opsyen: Satu Kajian Kes*. Tesis Ijazah Sarjana Pendidikan. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Feng, Z., Han, X. (2015). Preservice Teachers' Reflective Portfolio: Evaluating Teaching and Learning in Teacher Education in China. *International Teacher Education: Promising Pedagogies (Part C) (Advances in Research on Teaching)*.
- Ghavifekr, S. & Rosdy, W.A.W. (2015). Teaching and learning with technology: Effectiveness of ICT integration in schools. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*.
- Gill, L., & Dalgarno, B. (2018). Influences on pre-service teachers' preparedness to use ICTs in the classroom. *Proceedings ascilite Melbourne 2008*
- Glaser, B.G. (1965). The Constant Comparative Method of Qualitative Analysis. *Social Problems*, Vol. 12.
- Gluck, L., Dillihunt, M., Gilmore, M.W. (2014). Advantages of using innovative technological pedagogy to teach chemistry in secondary schools. *Mod Chem appl*.

- Graham, C. R., Cox, S. & Velasquez, A. (2009). Teaching and Measuring TPACK development in two preservice teacher preparation program. In I. Gibson et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2009*.
- Graham, C. R., Borup, J., & Smith, N. B. (2012). Using TPACK as a framework to understand teacher candidates' technology integration decision. *Journal of Computer Assisted Learning* (2012).
- Groff, J. & Mouza, C. (2008). A framework for addressing challenges to classroom technology use. *AACE Journal*.
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge & teacher education*. New York: Teachers College Press.
- Harizon, S. & Shafia, A. R. (2010). Teacher's choice and use of example in the teaching and learning in primary school and their relations to Teacher's Pedagogical Content Knowledge (PCK). *Procedia Social and Behavioral Sciences*.
- Harper, B. (2018). Technology and Teacher–Student Interactions: A Review of Empirical Research, *Journal of Research on Technology in Education*.
- Harrati, N., Bouchrika, I., Mahfouf, Z. (2017) Investigating the uptake of educational systems by academics using the technology to performance chain model. *Library Hi Tech*.
- Harris, J., Mishra, P., & Koehler, M. (2009). Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: Curriculum-based technology integration reframed. *Journal of Research on Technology in Education*.
- Harris, J., Grandgenett, N., & Hofer, M. (2010). Testing a TPACK-based technology integration assessment instrument. In C. D. Maddux, D. Gibson, & B. Dodge (Eds.). *Research highlights in technology and teacher education 2010* (pp. 323-331). Chesapeake, VA: *Society for Information Technology and Teacher Education (SITE)*.
- Harris, D. N., & Sass, T. R. (2011). Teacher training, teacher quality and student achievement. *Journal of Public Economics*.
- Hasniza Nordin (2014). *Pre-service teachers' TPCK and experience of ICT integration in school in Malaysia and New Zealand*. Doctor of Philosophy in Education. University of Canterbury, New Zealand.
- Head, J. (2017). *Teachers' perceptions of the benefits and barriers about the use of technology within individual classrooms*. Tesis Doktor Falsafah. Columbus State University Columbus, Georgia

- Hossein, Z., & Kamal, A. (2013). A survey on pre-service and in-service teacher's perceptions of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK). *The Malaysian Online Journal of Educational Technology*.
- Hsu, P.S. (2016). Examining current beliefs, practices and barriers about technology integration: A case study. *TechTrends*.
- Hsui, F.H & Sarah, E.S. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *SAGE Publications*.
- Hulme, A. K. (2010). Learning cultures on the move: Where are we heading? *Educational Technology & Society*.
- Institut Pendidikan Guru Malaysia (IPGM). (2012). *Buku Panduan Program Ijazah Sarjana Muda Perguruan Dengan Kepujian (Kemas kini Jun 2012)*.
- Jang, S. J. (2008). Innovations in science teacher education: Effects of integrating technology and team-teaching strategies. *Computers & Education*.
- Jang, S. J., Chen, K. C. (2010). From PCK to TPACK: Developing a transformative model for pre-service science teacher. *J Sci Educ Technol* (2010).
- Jang, S. J. (2011). Assessing college students's perceptions of a case teacher's pedagogical content knowledge using a newly development instrumen. *High Educ* (2011).
- Johan @ Eddy Luaran (2011). Perkembangan, Cabaran dan Aplikasi Teknologi Maklumat Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Di Malaysia. *Seminar Pendidikan Universiti Teknologi MARA – Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung (24-27 April 2011)*
- Jones, S. J. (2012). *Teachers' experiences in a technology-infused lesson study professional development*. Ijazah Doktor Falsafah. Universiti Texas, Austin.
- Kazan, S. & ELDaou, B. (2016). The relationship between teachers' self -efficacy, attitudes towards ICT usefulness and students' science performance in the lebanese inclusive schools 2015. *World Journal on Educational Technology*.
- Kazer, H., Yilmaz, F. G. K., & Yilmaz, R. (2015). TPACK competencies and technology integration self-efficacy perceptions of pre-service teachers. *Elementary Education Online*.
- Kececi, G. & Zengin, F. K (2017). Observing the technological pedagogical and content knowledge levels of science teacher candidates. *Academic Journal*.
- Kementerian Pendidikan Malaysia.(2013). *Garis panduan pembekalan peralatan makmal komputer mudah alih chromebook Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM)*. Kementerian Pendidikan Malaysia.

- Khalid, A. B. (2009). Barriers to the successful integration of ICT in teaching and learning environments: A review of literature. *Euroasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*.
- Khan, S. (2011). New pedagogies on teaching science with computer simulations. *Journal of Science Education and Technology*.
- Kim, S.W. & Lee, Y. (2018). The Effect of Programming-based TPACK Education Program on Self-efficacy Beliefs about Technology Integration of Pre-service Teachers. *Proceedings of E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education*.
- Koehler, M. J & Mishra, P. (2005). What happen when teachers design education technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *J,Education Computer Research*.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2008). *Introducing Technological Pedagogical Knowledge*. In *AACTE (Eds.)*. The Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for Educators. Routledge/Taylor & Francis Group for the American Association of Colleges of Teacher Education
- Koehler, M.J. & Mishra, P. (2009). What is Technological Pedagogical Content Knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*.
- Koehler, M. J. & Mishra, P., Kereluik, K., Shin, T. S., Graham, C. R. (2014). *The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework*. Handbook of Research on Educational Communications and Technology.
- Koh, J.H.L, Chai, C.S., Natarajan, U. (2018). Developing Indonesia teachers' technological pedagogical content knowledge for 21st century learning (TPACK-21CL) through a multi-prong approach. *Journal of International Educational and Business*.
- Kopcha, T. J. (2012). Teachers' perceptions of the barriers to technology integration and practices with technology under situated professional development. *Computers & Education*.
- Kumar, V., Kumar, U., & Persaud, A. (1999). Building Technological Capability through Importing Technology: The Case of Indonesian Manufacturing Industry. *Journal of Technology Transfer*.
- Lee, M. (2010). Interactive whiteboards and schooling: The context. *Technology, Pedagogy and Education*.
- Lee, Y. L. (2011). *The Development of Technological Pedagogical Content Knowledge for Science Learning with a Three-Dimensional Interactive Computer Simulation*. Tesis Doktor Falsafah. Universiti of Washington.

- Lehtinen, A., Nieminen, P., & Viiri, J. (2016). Preservice teachers' TPACK beliefs and attitudes toward simulations. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*.
- Lilia, H., Abd Razak, H., Abd Rashid, J., T.Subhan, M. M. (2001). Tahap pengetahuan pedagogi guru pelatih fizik dan bukan fizik melalui pengajaran eksplisit dan implisit. *Jurnal Pendidikan*.
- Liu, C. C & Milrad, M. (2010). Guest Editorial – one-to-one Learning in the mobile and ubiquitous computing age. *Educational Technology & Society*.
- Loughran, J., Mulhall, P. & Berry, A. (2004). In research pedagogical content knowledge in science: Developing ways of articulating and documenting profesional practice. *Journal of Research in Science Teaching*.
- Makkawi, F. (2017). Integrating technology in teachers' profession. *International Journal for Infonomics (IJI)*.
- Manca, S. & Ranieri, M. (2016). Facebook and the others. Potentials and obstacles of social media for teaching in higher education. *Computer & Education*.
- McCormick, B., & Thomann, W. (2007). Integration of content and technology in an undergraduate research course. *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2007*.
- McKay, S. L. (2010). Improving Classroom Teaching. *CAPE Alumni Internet Connection: English Teacher Talk 39*.
- Mercado, J.N.L., Panganiban, V.J.M., Ramos, T.M.I. (2019). Technology Integration in teaching science using TPACK among pre-service science teachers of St. Bridget College, Batangas City, Philippines. *International Multidisciplinary Research*.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative Research : A guide to design and implementation*. John Wiley & Sons, Inc. ISBN 978-0-470-28354-7.
- Meylinda Maria, Faaizah Shahbodin, & Naim Chee Pee. (2018). Malaysian Higher Education System Towards Industry 4.0 – Current Trends Overview. *Proceedings of the 3rd International Conference on Applied Science and Technology (ICAST'18)*.
- Moll, R. & Nielsen, W. (2015). Development and validation of a social media and science learning survey. *Conference: Canadian Society for the Study of Education*
- Mohan, S. M. (2013). *Applying ICT in set induction enhance pupils" internet in learning science of year 5 in Sekolah Kebangsaan Duyong, Kuala Terengganu*. Institut Pendidikan Guru Kampus Dato" Razali Ismail, Kuala Terengganu

- Montrieux, H., Vanderlinde, R., Schellens, T., De Marez, L. (2015). Teaching and Learning with Mobile Technology: A Qualitative Explorative Study about the Introduction of Tablet Devices in Secondary Education. *PLoS ONE*.
- Mouza, C., Karchmer-Klein, R., Nandakumar, R., Ozden, S.Y. (2014). Investigating the impact of an integrated approach to the development of preservice teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computer & Education*.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teacher College Record*
- Moganashwari, K. & Parilah, M. S. (2013). Knowledge, attitude and use of ICT among ESL teachers. *Proceeding of the Global Summit on Education*. Kuala Lumpur.
- Muhammad Abd Hadi Bunyamin & Fatin.Aliah Phang (2012). Technologi Pedagogical and Content Knowledge among Undergrade Education Degree Students at Universiti Teknologi Malaysia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*.
- Murphy, P. K., Delli, L. A., Edwards, M. N. (2004). The Good Teacher and Good Teaching: Comparing Beliefs of Second-Grade Students, Preservice Teachers, and Inservice Teachers. *The Journal of Experimental Education; Winter*
- Musawi, A. S. A. (2011). Redefining Technology Role In Education. *Creative Education*.
- Nathan, E. J (2009). *An examination of the relationship between preservice teachers' level of Technology Integration Self-Efficacy (TISE) and level of Technology Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*. Tesis Doktor Falsafah. University of Houston.
- Naseer, M. (2010). Impact of the knowledge and beliefs of Egyptian science teachers in integrating a STS based curriculum: *A Sociocultural Perspective*. *J Sci Teacher Educ*.
- Nielsen, W. (2015). Student –generated digital media in science education – learning, explaining and communicating content. *Routledge – Taylor & Francis*. New York.
- Nikolopouluo, K. (2013). Barriers to the integration of computers in early childhood settings: Teachers' perceptions. *Educ Inf Technol*
- Nilsson, P. (2008). Teaching for understanding: The complex nature of pedagogical content knowledge in pre-service education. *International Journal of Science Education*.

- Norasliza, H. (2008). *Pengetahuan pedagogi kandungan guru pelatih matematik sekolah menengah. seminar kebangsaan pendidikan sains dan matematik.* Persatuan Pendidik Sains dan Matematik Johor, Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia & Jabatan pendidikan Negeri Johor.
- Nordin, H., Davis, N., Tengku Ariffin, T. F. (2013). A case study of secondary pre-service teachers Technological Pedagogical Content Knowledge mastery level. *13th International Educational Technology Conference. Procedia - Social and Behavioral Sciences.*
- Nurutdinova, A., Perchatkina, V., Zinatullina, L., Zubkova, G., Galeeva, F. (2016). Innovative Teaching Practice: Traditional and Alternative Methods (Challenges and Implications). *International Journal of Enviromental & Science Education.*
- O'Brien, L., M., Salinas, A., Reinhart, K., Paratore, J., R. (2018). Pre-service Teachers' Use of Multimodal Text Sets and Technology in Teaching Reading: Lessons Learned from a Design-Based Study. *Best Practices in Teaching Digital Literacies (Literacy Research, Practice and Evaluation, Volume 9.*
- Othman Lebar. (2012). *Penyelidikan Kualitatif Pengenalan kepada Teori dan Metod.* Universiti Pendidikan Sultan Idris. Univision Press Sdn. Bhd. Selangor.
- Peeraer, J. & Petegam, P. V. (2011). ICT in teacher education in an emerging developing country: Vietnam's baseline situation at the start of 'The Year of ICT'. *Computers & Education.*
- Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025 (2012). Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Prestridge, S. (2012). The beliefs behind the teacher that influence their ICT practices. *Computers & Education.*
- Polly, D., Mims, C., Shepherd, C., & Inan, F. (2010). Evidence of impact: Transforming teacher education with preparing tomorrow's teachers to teach with technology (PT3) grants. *Teaching and Teacher Education: An International Journal of Research and Studies.*
- Raman, A. (2014). TPACK confidence of pre-service teachers in Universiti Utara Malaysia. *Mediterranean Journal of Social Sciences MCSER Publishing.*
- Raja, R & C. Nagasubramani, P. (2018). Impact of modern technology in education. *Journal of Applied and Advanced Research.*

- Redmond, P. & Lock, J. (2019). Secondary pre-service teachers' perceptions of technological pedagogical content knowledge (TPACK): What do they really think? *Australasian Journal of Educational Technology*.
- Renuka, V. S. (2012). *Assessment literacy of selected year five science teachers*. Tesis Doktor Falsafah. Fakulti Pendidikan, Universiti Malaya.
- Rocane, M. (2015). The significance of teacher's beliefs in the learning process. *Society, Integration, Education*.
- Rohaam, E. J., Taconis, R. & Jochems, W. M. G. (2012). Analysing teacher knowledge for technology education in primary schools. *Int J Technol Des Educ*.
- Rolando, L. G. R., Salvador, D. F., Luz, M. R. P. (2013). The use of internet tools for teaching and learning by in-service biology teachers: A survey in Brazil. *Teaching and Teacher Education*.
- Romero, P.R. (2017). Teaching and learning English through songs: A literature review. *MSU Working Papers in SLS*.
- Sadaf, A., Timothy, J., Newby, Peggy, A. (2012). Exploring pre-service teachers' beliefs about using Web 2.0 technologies in K-12 classroom. *Computer & Education*.
- Salinas, M. F. (2008). From Dewey to Gates: A model to integrate psychoeducational principles in the selection and use of instructional technology. *Computer & Education*.
- Savas, M. (2011). *Investigating Pre-service Science teacher's perceived Technology Pedagogical Content Knowledge regarding genetics*. Master Science Thesis, Middle East Technical University.
- Schmidt, D., Baran, E., Thompson, A., Mishra, P., Koehler, M., & Shin, T. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instruction for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*.
- Semiz, K. (2011). *Pre-service physical education teachers' technological pedagogical content knowledge, technology integration self-efficacy and instructional technology outcome expectations*. Master Science Thesis, Middle East Technical University.

- Sharifah Intan Sharina, S. A., Lilia, H. (2010). Development of instrumen measuring the level of teachers pedagogical content knowledge (PCK) in enviromental education. *Procedia Social and Behavioral Sciences*.
- Sharifah Maimunah Syed Zin (2003). Reforming the science and technology curriculum: the smart school initiative in Malaysia. *Prospects XXXIII (1)*; 39-50.
- Shin, T., Koehler, M., Mishra, P., Schmidt, D., Baran, E. & Thompson, A. (2009). Changing technological pedagogical content knowledge (TPACK) through course experiences. In I. Gibson et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2009*.
- Singh, S. & Yaduvanshi, S. (2015). Constructivism in science classroom: Why and how. *International Journal of Scientific and Research Publications*.
- Singh, T. K. R. dan Chan, S. (2014). Teacher readiness on ICT integration In teaching-learning: A malaysian case study. *International Journal of Asian Social Science*.
- Sladek, P., Miler, Tomas & Benarova, R. (2011). How to increase students' interest in science and technology. *Procedia Social and Behavioral Sciences*.
- Smithey, J. F. (2008). *Preservice teachers' development of PCK-readiness about learners' science ideas*. Doctor of Philosophy (Education) in The University Of Michigan.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations for the new reform. *Havard Education Review*.
- Smetana, L. K. & Bell, L. R. (2011). "Computer simulations to support science instruction and learning: A critical review of the literature." *International Journal of Science Education*.
- Stosic, L. (2015). The importance of educational technology in teaching. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*
- Timur, B. & Tasar, M. F. (2011). In-service science teachers' technological pedagogical content knowledge confidences and views about technology-rich environments. *CEPS Journal*.
- Thokchom, A. (2013). Learning technology research: Teachers role in ICT. *Learning Technology Research*.

- Thompson, A. D. & Mishra, P. (2008). Breaking news: TPACK becomes TPACK! *Journal of Computing in Teacher Education*.
- Toker, S. (2004). *An assessment of pre-service teacher education program in relation to technology training for future practice: A case of primary school teacher education program, Burdur*. Master of Education, Middle East Technical University.
- Tsai, C. C. (2012). The “third”-order barrier for technology-integration instruction: Implications for teacher education. *Australasian Journal of Educational Technology*.
- Ucar, M. B., Demir, C., Higde, E. (2014). Exploring the self-confidence of preservice science and physics teachers towards technological pedagogical content knowledge. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*.
- Voogt, J., & McKenny, S. (2017). TPACK in teacher education: are we preparing teachers to use technology for early literacy?. *Technology, Pedagogy and Education*.
- Widodo, Ari. (2017). Teacher pedagogical content knowledge (PCK) and students’ reasoning and wellbeing. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Yeoh, M. P. (2014). Musical mnemonics to facilitate the learning of transcription of RNA. *Learning science and mathematics*.
- Yeoh, M. P. (2017). Creative teaching aids: Science toys are us. *National Conference on Creativity in Education and Humanities*, Science University of Malaysia.
- Yin, R. K. (2011). *Qualitative research from Start to Finish*. The Guilford.Press. ISBN 978-1-60623-701-4.
- Yesilyurt, E., Ulas, A.H., & Akan, D. (2016). Teacher self-efficacy, academic self-efficacy, and computer self-efficacy as predictors of attitude toward applying computer-supported education. *Computers in Human Behavior*.
- Younes, M.B., Al-Zoubi, S. (2015). The impact of technologies on society: A review. *Journal of Humanities And Social Science (IOSR-JHSS)*.
- Yorulmaz, A., Can, H., Cokcaliskan, H. (2017). The Relationship between the pre-service classroom teachers’ techno pedagogical instructional competencies and epistemological beliefs. *Journal of Education and Training Studies*.
- Zhao, H. & Zhang, X. (2017) The influence of field teaching practice on pre-service teachers’ professional identity: A mixed methods study. *Front. Psychol*.

Zolkefli, B., Mohd, K. S., & Nordin, O. (2017). Faktor-faktor yang mempengaruhi pengintegrasian teknologi pengajaran berdasarkan model TPACK dalam kalangan guru matematik. *The 1st International Conference on Intellectuals' Global Responsibility (ICIGR)*.

Universiti Malaya