

## **BAB 3**

### **METODOLOGI PENYELIDIKAN**

#### **3.0 Pengenalan**

Kajian ini bertujuan mengenal pasti pemahaman dan salah konsepsi pelajar terhadap konsep kerja dan daya yang berkaitan dengan kerja. Teknik temu bual IAI digunakan untuk mendapatkan data berpandukan item yang ditunjukkan di Lampiran A. Khususnya, kajian ini bertujuan menjawab soalan penyelidikan yang disenaraikan dalam muka surat 9 dan 10.

Bab ini menerangkan metodologi kajian yang digunakan. Antaranya ialah subjek kajian, instrumen dan prosedur kajian.

#### **3.1 Subjek Kajian**

Subjek kajian terdiri daripada 40 orang pelajar Tingkatan Enam dari tiga buah sekolah di daerah Hilir Perak yang mengambil bahagian dalam kajian secara sukarela. Ketiga-tiga sekolah gred A ini mempunyai kelas dari Tingkatan Satu hingga Enam. Tiga buah sekolah dipilih kerana ketiga-tiganya mempunyai pelajar Tingkatan Enam yang mengambil Fizik sebagai mata pelajaran STPM, dan penyelidik sendiri mengajar di daerah yang sama.

Pelajar dalam kajian terdiri daripada 18 orang lelaki dan 22 orang perempuan yang berumur dalam lingkungan 18 hingga 19 tahun. Mereka telah mempelajari mekanik dalam Fizik Tingkatan Enam sebelum mengambil bahagian dalam temu bual. Semua pelajar memperoleh Pangkat I atau II dan lulus dalam Fizik SPM. Jumlah gred mereka dalam lima mata pelajaran sains dan matematik, iaitu Fizik, Kimia, Biologi, Matematik dan Matematik Tambahan, ditaburkan seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3.1.

### **Jadual 3.1**

#### **Taburan Gred Pelajar dalam Lima Mata Pelajaran Sains dan Matematik**

<b>Jumlah Gred</b>	<b>Kekerapan</b>
5 - 12	13
13 - 22	15
23 - 32	12

### **3.2 Instrumen Kajian**

Kajian ini menggunakan teknik temu bual IAI(Osborne & Gilbert, 1979). Pelbagai situasi yang melibatkan konsep kerja ditunjukkan dalam satu siri rajah. Item dikemukakan berdasarkan rajah tersebut.

Untuk mengenal pasti pemahaman dan salah konsepsi pelajar terhadap konsep kerja dan daya, item dibentuk dengan merujuk kepada

sukatan pelajaran Fizik STPM(Majlis Peperiksaan Malaysia, 1997), buku teks dan buku rujukan Fizik Tingkatan Enam(misalnya Poh et al., 1996 dan Cheong, 1997).

### **3.2.1 Kesahan Kandungan Item**

Terdapat lapan buah rajah yang menunjukkan situasi yang melibatkan konsep kerja dan daya. Item yang dibentuk diantar kepada tiga orang guru fizik yang berpengalaman untuk menentukan kesahan kandungan item. Ketiga-tiganya telah mengajar Fizik STPM lebih daripada sepuluh tahun. Mereka diminta meneliti dan memberikan pertimbangan terhadap kesesuaian kandungan item yang dibentuk. Pada keseluruhan, tiga orang guru ini bersetuju bahawa item yang dibina sesuai digunakan untuk menerokai pemahaman dan salah konsepsi pelajar. Walau bagaimanapun, mereka mencadangkan supaya beberapa nilai berangka dalam item diubahsuai kepada nilai yang lebih realistik. Berdasarkan ulasan dan cadangan mereka, item berkenaan dibaiki.

### **3.2.2 Reliabiliti Item**

Kajian ini menggunakan teknik temu bual IAI untuk menentukan pemahaman dan salah konsepsi pelajar terhadap kerja. Item dikemukakan untuk menentukan sama ada pelajar mempunyai konsepsi yang betul terhadap konsep kerja dalam fizik. Tiada sebarang skor

diberikan kepada respons pelajar. Oleh yang demikian penghitungan reliabiliti bukan satu amalan yang biasa dalam kajian seperti ini.

Ini dapat diperhatikan daripada kajian penyelidik lain yang menggunakan teknik temu bual IAI. Reliabiliti item tidak dihitungkan dalam kajian mereka. Antara kajian yang berciri seperti ini termasuk kajian Gilbert dan Osborne(1980) tentang konsep kerja dan elektrik, Kruger(1990) tentang tenaga, Driver dan Warrington(1985) tentang prinsip keabadian tenaga, Mohapatra dan Bhattacharyya (1989) tentang daya serta Clough dan Driver(1985) tentang pengkonduksian haba.

### **3.2.3 Item yang Digunakan dalam Temu Bual**

Terdapat lapan buah rajah yang ditunjukkan kepada pelajar, satu demi satu, seperti yang ditunjukkan dalam Lampiran A. Item dikemukakan berdasarkan rajah tersebut.

#### **3.2.3A Item S0.1**

Sebagai permulaan, Item S0.1 yang berkaitan dengan sama ada daya, sesaran dan kerja ialah kuantiti vektor atau skalar diberikan. Disebabkan rumus kerja melibatkan daya dan sesaran, maka item ini bertujuan meninjau sama ada pelajar dapat menggunakan hubungan antara daya dan sesaran dengan kerja untuk menentukan sama ada kerja

ialah kuantiti vektor atau skalar. Bagi pelajar yang memberikan respons betul, mereka dikehendaki menjelaskan sebab kerja ialah kuantiti skalar walaupun daya dan sesaran dalam rumus kerja ialah kuantiti vektor. Pelajar yang memberikan respons salah juga dikehendaki menjelaskan jawapan. Dua aspek diuji semasa pelajar memberikan penjelasan, iaitu

- (a) sama ada tanda positif atau negatif pada kerja digunakan untuk menunjukkan arah kerja; dan
- (b) sama ada pelajar dapat menggunakan sifat ‘hasil darab’ dua vektor untuk menentukan sama ada kerja ialah kuantiti vektor atau skalar.

### **3.2.3B Item dalam Rajah I**

Rajah I menunjukkan sebuah bongkah yang diletakkan secara pegun di permukaan sebuah meja mengufuk. Terdapat dua item yang dikemukakan.

Sebelum menentukan sama ada kerja dilakukan oleh sesuatu daya, Item S1.1 dikemukakan untuk menguji sama ada pelajar dapat mengenal pasti semua daya yang bertindak pada bongkah. Mereka dikehendaki melakarkan dan menamakannya pada rajah.

Dalam Item S1.2, pelajar dikehendaki menentukan sama ada kerja dilakukan oleh daya yang bertindak pada bongkah.

#### **4.2.3C Item dalam Rajah II**

Rajah II menunjukkan seorang lelaki menarik sebuah bongkah berjisim 50 kg dengan daya mengufuk 200 N yang malar dan bongkah bergerak dengan laju seragam sejauh 8 m dari kedudukan A ke kedudukan B.

Terdapat tiga konsep yang diuji dalam rajah ini. Item S2.1 bertujuan menentukan peratusan pelajar yang dapat mengenal pasti sama ada kerja dilakukan oleh lelaki pada bongkah yang ditarik dari kedudukan A ke kedudukan B.

Kemudian, Item S2.2 mengkehendaki pelajar menentukan dengan memberikan sebab, sama ada kerja yang dilakukan oleh lelaki adalah positif atau negatif.

Akhirnya, Item S2.3 menentukan sama ada pelajar dapat menghitungkan kerja yang dilakukan apabila lelaki menarik bongkah dari kedudukan A ke kedudukan B.

#### **3.2.3D Item dalam Rajah III**

Rajah III menunjukkan seorang lelaki menarik sebuah bongkah berjisim 40 kg dengan daya malar 120 N pada sudut  $30^\circ$  kepada ufukan dan bongkah bergerak dengan halaju seragam sejauh 6 m.

Item dalam Rajah III terbahagi kepada empat bahagian mengikut konsep berikut yang diuji:

- (a) Mengenal pasti daya yang bertindak pada bongkah yang ditarik dari kedudukan A ke kedudukan B(Item S3.1).
- (b) (i) Menentukan sama ada kerja dilakukan oleh lelaki apabila bongkah ditarik dari kedudukan A ke kedudukan B(Item S3.2).  
(ii) Menentukan sama ada kerja dilakukan oleh komponen mencancang daya dari lelaki apabila bongkah ditarik dari kedudukan A ke kedudukan B(Item S3.5).  
(iii) Menentukan sama ada kerja dilakukan oleh geseran pada bongkah yang ditarik dari kedudukan A ke kedudukan B(Item S3.6).
- (c) (i) Menentukan sama ada kerja yang dilakukan oleh lelaki pada bongkah yang ditarik dari kedudukan A ke kedudukan B adalah positif atau negatif(Item S3.3).  
(ii) Menentukan sama ada kerja yang dilakukan oleh geseran pada bongkah yang ditarik dari kedudukan A ke kedudukan B adalah positif atau negatif(Item S3.7).
- (d) Menghitungkan kerja yang dilakukan oleh lelaki apabila bongkah ditarik dari kedudukan A ke kedudukan B (Item S3.4).

### **3.2.3E Item dalam Rajah IV**

Rajah IV menunjukkan seorang lelaki memegang sebiji bola di tapak tangan secara pegun. Terdapat dua item yang berkaitan dengan rajah. Sebelum menentukan sama ada terdapat kerja yang dilakukan, pelajar dikehendaki mengenal pasti daya yang bertindak pada bola.

Untuk tujuan ini, Item S4.1 dikemukakan untuk menentukan sama ada pelajar dapat mengenal pasti daya yang bertindak pada bola. Mereka dikehendaki melakarkan dan menamakan daya tersebut pada rajah.

Seterusnya, Item S4.2 memerlukan pelajar menentukan sama ada kerja dilakukan oleh graviti pada bola. Pelajar perlu menentukan sama ada terdapat sesaran bola dan daya yang bertindak untuk menjawab item ini.

### **3.2.3F Item dalam Rajah V**

Rajah V menunjukkan seorang lelaki mengangkat sebiji bola secara mencancang dari kedudukan A ke kedudukan B sejauh 0.60 m. Empat konsep berikut diuji dalam rajah ini:

- (a) Mengenal pasti daya yang bertindak pada bola di kedudukan tertinggi B(Item S5.1).
- (b) (i) Menentukan sama ada kerja dilakukan oleh lelaki pada bola yang diangkat dari kedudukan A ke B (Item S5.2).

- (ii) Menentukan sama ada kerja dilakukan oleh graviti pada bola yang diangkat dari kedudukan A ke B (Item S5.3).
- (c) Mengenal pasti sama ada kerja yang dilakukan oleh graviti pada bola yang diangkat dari kedudukan A ke B adalah positif atau negatif(Item S5.4).
- (d) Menghitungkan kerja yang dilakukan oleh graviti pada bola yang diangkat dari kedudukan A ke B(Item S5.5).

### **3.2.3G Item dalam Rajah VI**

Rajah VI menunjukkan satu objek bergerak dengan halaju  $2 \text{ ms}^{-1}$  dari permukaan licin di kedudukan P ke permukaan kesat dan akhirnya berhenti di kedudukan Q. Terdapat dua konsep yang diuji.

Item S6.1 mengkehendaki pelajar menentukan sama ada kerja dilakukan pada objek apabila objek bergerak dari kedudukan P ke Q.

Item S6.2 mengkehendaki pelajar menentukan sama ada kerja tersebut adalah positif atau negatif. Pelajar perlu mengetahui arah daya yang bertindak dan sesaran objek untuk menjawab item ini.

### **3.2.3H Item dalam Rajah VII**

Rajah VII menunjukkan seorang lelaki melambungkan sebiji bola secara mencancang ke atas dalam keadaan tanpa rintangan udara, dan bola bergerak dari kedudukan A ke kedudukan B sejauh 5 m.

Terdapat empat konsep yang diuji. Item S7.1 bertujuan menentukan sama ada pelajar dapat mengenal pasti daya yang bertindak pada bola di kedudukan tertinggi B.

Item S7.2 memerlukan pelajar menentukan sama ada graviti melakukan kerja pada bola yang dilambungkan secara mencancang ke atas. Bagi pelajar yang menyatakan ada kerja dilakukan oleh graviti, Item S7.3 dikemukakan untuk menentukan sama ada pelajar dapat mengenal pasti tanda kerja tersebut, dengan memberikan sebab.

### **3.2.3I Item dalam Rajah VIII**

Rajah VIII menunjukkan seorang lelaki melepaskan sebiji bola supaya bola jatuh bebas ke permukaan lantai tanpa rintangan udara.

Empat konsep diuji dalam rajah ini. Sebelum menguji pelajar dari segi kerja yang dilakukan, Item S8.1 bertujuan menentukan sama ada pelajar dapat mengenal pasti daya yang bertindak pada bola dengan melakarkan dan menamakannya pada bola.

Seterusnya, Item S8.2 mengkehendaki pelajar menentukan sama ada kerja dilakukan oleh daya yang disebut dalam Item S8.1. Ini menguji

sama ada pelajar dapat menggunakan takrif kerja untuk mengenal pasti sama ada kerja dilakukan dengan mengambil kira daya yang bertindak dan sesaran bola.

Item S8.3 mengkehendaki pelajar menentukan sama ada kerja yang dilakukan oleh daya tersebut adalah positif atau negatif. Ini bertujuan menguji sama ada pelajar dapat menggunakan arah daya dan sesaran untuk menentukan tanda kerja tersebut.

### **3.3 Prosedur Kajian**

Pelajar yang terlibat dalam kajian ditemu bual selama kira-kira 30 minit setiap orang di dalam sebuah bilik darjah kosong yang ditetapkan oleh pihak sekolah. Pelajar dibekalkan kertas kosong, alat tulis dan kalkulator saintifik semasa temu bual dijalankan.

Temu bual dijalankan dalam bahasa Malaysia. Tujuan kajian dan cara menjawab item diterangkan kepada setiap pelajar. Mereka digalakkan memberikan respons seberapa lengkap yang boleh tanpa diberikan soalan pembimbing. Pelajar diberitahu tujuan temu bual. Mereka juga dimaklumkan bahawa temu bual dirakamkan dalam pita dan respons mereka tidak digunakan sebagai ujian sekolah. Mereka tidak harus bimbang tentang rakaman temu bual ini.

Selepas pengenalan permulaan, Item S0.1 dikemukakan.

Kemudian, rajah ditunjukkan satu per satu mengikut susunan yang diberi dalam Lampiran A. Item spesifik dikemukakan berdasarkan setiap rajah. Soalan tambahan dikemukakan jika respons yang diberikan kurang jelas. Perhatian diberikan supaya soalan pembimbing tidak diberikan.

Nombor item yang diberikan dalam Lampiran A hanya digunakan oleh penyelidik semasa menganalisis data yang diperoleh. Nombor item tidak dimaklumkan kepada pelajar apabila temu bual dijalankan.

### **3.4 Kajian Perintis**

Sebelum menjalankan temu bual sebenar, satu sesi temu bual percubaan dijalankan oleh penyelidik ke atas tiga orang pelajar dari salah sebuah sekolah yang terlibat dalam kajian. Mereka diberikan penerangan mengenai tujuan kajian dan cara menjawab item sebelum temu bual dijalankan. Mereka juga diberikan kebebasan mengemukakan pertanyaan tentang sebarang kekaburuan yang timbul semasa temu bual dijalankan.

Pelajar dalam kajian perintis tidak lagi terlibat dalam kajian sebenar.

Tujuan kajian perintis adalah untuk menentukan sama ada item yang dikemukakan dapat memberikan pengertian yang jelas kepada pelajar di samping menentukan masa yang diperlukan untuk menjawab semua item. Secara purata, didapati 30 minit adalah mencukupi untuk menjawab semua item.

Kajian perintis ini juga dapat mengenal pasti penyusunan item yang sesuai. Penyusunan item berdasarkan penganalisisan maklum balas daripada kajian perintis membantu penyelidik mengubahsuai rajah dan item(jika perlu) berhubung dengan konsep yang diuji.

Berdasarkan maklum balas daripada kajian perintis, dua nilai berangka dalam rajah asal telah diubah. Ini termasuk nilai daya dalam Rajah II diubah daripada 300 N kepada 200 N dan nilai 50 m dalam Rajah VII diubah kepada 5 m. Rajah dan item yang telah diubahsuai digunakan dalam temu bual sebenar dan ditunjukkan dalam LampiranA.

### **3.5 Pengumpulan Data**

Selepas cadangan penyelidikan diluluskan oleh Jawatankuasa Penyemak Fakulti Pendidikan, Universiti Malaya, penyelidik membuat permohonan kepada Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Pendidikan(EPRD) di Kementerian Pendidikan untuk mendapatkan kebenaran menjalankan kajian. Kebenaran untuk menggunakan subjek kajian dari tiga buah sekolah di Hilir Perak juga diperoleh daripada Pengarah Pendidikan Negeri Perak.

Temu bual IAI dijalankan oleh penyelidik sendiri selepas mendapat surat kebenaran daripada EPRD dan Jabatan Pendidikan Negeri Perak. Penyelidik pergi ke sekolah berkenaan dan menentukan pelajar

yang ingin mengambil bahagian dalam kajian dengan bantuan guru fizik Tingkatan Enam sekolah berkenaan. Masa ditetapkan untuk menjalankan temu bual ini. Semua temu bual dijalankan di luar waktu persekolahan dan mengikut prosedur yang diterangkan dalam bahagian 3.3. Gred pelajar dalam SPM bagi lima mata pelajaran sains dan matematik diperoleh daripada guru tingkatan masing-masing.