

BAB 1

PERNYATAAN MASALAH

1.0 Pengenalan

Barisan pimpinan negara yang diterajui oleh Perdana Menteri, Datuk Seri Dr. Mahathir Mohamad, telah memperkenalkan beberapa dasar pembangunan supaya Malaysia terus membangun dan maju dalam segala aspek. Wawasan 2020 diwujudkan sebagai satu misi untuk membentuk warga yang utuh, cemerlang dan berketrampilan.

Hasrat ini dijangka akan tercapai melalui sembilan cabaran Wawasan 2020(“Malaysia: The way”, 1991). Salah satu cabaran adalah untuk mewujudkan masyarakat saintifik dan progresif yang bukan sahaja menjadi pengguna teknologi, malah menjadi penyumbang kepada tamadun saintifik dan teknologi masa hadapan. Seajar dengan itu, penekanan telah diberikan kepada pendidikan sains untuk menggalakkan perkembangan intelek dan membekalkan asas kepada perkembangan sosial dan ekonomi.

Dalam Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah(KBSM), mata pelajaran sains tulen, iaitu Fizik, Kimia dan Biologi ditawarkan kepada pelajar sains peringkat menengah atas untuk memenuhi keperluan pelajar melanjutkan pengajian dalam bidang sains dan teknologi(Kementerian Pendidikan Malaysia, 1992). Program ini membolehkan pelajar

menceburkan diri dalam kerjaya yang berorientasikan sains dan teknologi bagi memenuhi keperluan pembangunan dan kemajuan negara.

Walau bagaimanapun, bilangan pelajar yang mengikuti aliran sains sehingga kini masih belum mencapai tahap yang memuaskan. Menurut Timbalan Menteri Pendidikan Fong Chan Onn, objektif utama Kementerian Pendidikan adalah untuk mendapatkan lebih daripada 60% pelajar sekolah menengah menunjukkan prestasi cemerlang dalam bidang sains dan teknologi (“Boost for,” 1996). Ini memandangkan Malaysia memerlukan kira-kira 46,000 orang jurutera dan 100,000 orang juruteknik menjelang tahun 2000 (“Dua puluh lapan,” 1995). Pekerjaan seperti kejuruteraan, perubatan, teknologi maklumat dan angkasa lepas memerlukan mereka yang berpengetahuan dalam bidang sains dan teknologi. Malahan, pengetahuan sains merupakan faktor penting yang menentukan kejayaan Malaysia memasuki era teknologi maklumat.

Salah satu faktor yang menyebabkan sebilangan besar pelajar tidak ingin mengikuti aliran sains ialah kebanyakan konsep sains yang dipelajari di sekolah menengah adalah mujarad dan sukar dikuasai (Lawson & Renner, 1975; Renner & Grant, 1978). Oleh itu, pelajar tidak mempunyai pemahaman kukuh terhadap konsep sains yang dipelajari. Ini merupakan penghalang utama dalam proses pendidikan sains (Viennot, 1979; McDermott, 1984; Halloun & Hestenes, 1987).

Menurut Za'rour(1975), salah satu pertimbangan dalam pengajaran sains yang berkesan ialah pengenalpastian salah konsepsi terhadap konsep sains. Kajian pemahaman pelajar terhadap konsep dan fenomena sains adalah satu aspek penting dalam pendidikan sains. Banyak kajian telah dijalankan oleh penyelidik untuk menilai pemahaman konsep sains di kalangan pelajar peringkat sekolah, kolej dan universiti. Sebilangan besar kajian ini menunjukkan pelajar mempunyai salah konsepsi terhadap konsep sains. Penerangan terhadap konsep atau fenomena sains yang diberikan oleh pelajar sentiasa bercanggah dengan konsep saintifik(Helm, 1980; Gilbert, Watts, & Osborne, 1982; Osborne & Cosgrove, 1983; Anderson, 1986).

Dalam mekanik Newton, salah konsepsi sering dijumpai di kalangan pelajar sekolah menengah. Sebilangan besar pelajar mempunyai salah konsepsi terhadap sesaran, daya, tenaga dan hukum gerakan Newton (Savage & Williams, 1989). Salah satu faktor menyebabkan timbulnya salah konsepsi ialah pelajar mungkin menggunakan pandangan sendiri untuk memahami dan menerangkan fenomena atau konsep sains berdasarkan pengalaman sehari-hari. Pelbagai istilah telah diberikan kepada pandangan ini, misalnya kerangka alternatif(Driver & Easley, 1978; Gunstone, 1984; Trumper & Gorsky, 1993), prakonsepsi (Clement, 1982; Hashmesh, 1988; Thijs, 1992), konsep alternatif(Palmer, 1997) dan salah konsepsi(Helm, 1980;

Schmidt, 1997). Secara umum terdapat kesamaan maksud istilah tersebut, walaupun terdapat sedikit perbezaan antaranya.

Menurut Osborne dan Freberg(1985), mengambil kira prakonsepsi atau kerangka alternatif pelajar merupakan langkah pertama ke arah proses pengajaran dan pembelajaran yang berkesan. Ini membolehkan strategi pengajaran dijalankan supaya struktur kognitif pelajar dapat dimodifikasi (Driver, 1979; Osborne & Gilbert, 1980b). Strategi pengajaran dapat diatur untuk membetulkan salah konsepsi pelajar. Antaranya termasuk kaedah konstruktivisme(Trumper, 1991; Katu & Thijs, 1996). Oleh itu kajian tentang salah konsepsi pelajar adalah penting.

Salah satu konsep fizik di peringkat sekolah menengah ialah kerja. Kerja merupakan konsep penting yang diperkenalkan dalam sukanan pelajaran Sains Tingkatan Dua(Kementerian Pendidikan Malaysia, 1995). Konsep ini didalami lagi semasa Tingkatan Empat dalam mata pelajaran Fizik(Kementerian Pendidikan Malaysia, 1992) dan dihalusi dalam sukanan pelajaran Fizik Tingkatan Enam(Majlis Peperiksaan Malaysia, 1997). Oleh yang demikian diharapkan pelajar dapat menguasai konsep kerja dan mengaplikasikannya dalam situasi kehidupan seharian.

Walau bagaimanapun, menurut Feynman, Leighton dan Sands (1963), maksud istilah ‘kerja’ dalam sains fizikal berbeza daripada perkataan ‘kerja’ yang dituturkan dalam kehidupan seharian dan pelajar harus

dapat membezakannya. Maksud kerja dalam kehidupan sehari-hari mungkin mempengaruhi konsepsi pelajar apabila mereka memproses pernyataan mengenai kerja dalam sains.

Terdapat juga beberapa konsep lain yang berkaitan dengan kerja, iaitu sesaran, daya dan tenaga. Oleh sebab kerja ditakrifkan dalam sebutan daya dan sesaran, maka konsep kerja hanya dapat difahami sepenuhnya jika konsep daya telah dikuasai. Daripada kajian lepas, didapati pemahaman pelajar terhadap daya dan sesaran adalah sangat lemah(Warren, 1986). Oleh itu kajian tentang konsepsi pelajar terhadap kerja adalah sesuai dijalankan supaya langkah dapat diambil untuk membetulkan salah konsepsi pelajar. Ini akan mempertingkatkan dan memperkuuh pemahaman pelajar terhadap konsep kerja dan konsep lain yang berkaitan dengan kerja.

Kajian ini hanya bertujuan mengenal pasti pemahaman dan salah konsepsi di kalangan pelajar selepas pengajaran formal terhadap kerja dijalankan. Kajian ini tidak bertujuan mengesan prakonsepsi pelajar.

1.1 Latar Belakang Kajian

Kerja merupakan satu kuantiti skalar. Ini mungkin menimbulkan masalah bagi pelajar kerana daya dan sesaran yang membentuk definisi kerja ialah kuantiti vektor. Kuantiti vektor mempunyai magnitud dan arah, dan boleh dinyatakan dalam sebutan positif atau negatif bergantung kepada arah.

Sebaliknya, kuantiti skalar hanya mempunyai magnitud dan tidak mempunyai arah. Tambahan pula, kerja sebagai kuantiti skalar, boleh jadi positif atau negatif. Kekeliruan mungkin timbul dari aspek ini.

Selain itu, kerja dalam pengertian saintifik amat berbeza daripada pengertian kerja dalam kehidupan seharian(Prideaux, 1995). Dalam kehidupan seharian, kerja merupakan usaha atau kegiatan bertujuan menghasilkan atau menyelesaikan sesuatu(Sheikh Othman, Md Nor & Ibrahim, 1991). Ini bercanggah dengan pengertian saintifik bagi kerja. Misalnya, dari pengertian saintifik, tiada kerja dilakukan apabila seorang lelaki menolak dinding bangunan dengan kuat. Percanggahan antara pengertian kerja dalam kehidupan seharian dengan pengertian saintifik mungkin menimbulkan kekeliruan dan masalah kepada pelajar.

Satu konsep yang mempunyai kaitan dengan kerja ialah daya. Konsep ini perlu dikuasai pelajar sebelum mereka dapat menguasai konsep kerja. Konsep daya penting dan dapat ditemui dalam semua cabang fizik(Prideaux, 1995). Walau bagaimanapun, konsep ini sering menimbulkan salah konsepsi di kalangan pelajar bukan sahaja di peringkat sekolah menengah, malah di peringkat kolej dan universiti(Beynon, 1994; Huis & Berg, 1993). Satu konsep lain yang mempunyai kaitan dengan kerja ialah tenaga. Warren(1983) menegaskan pelajar harus menguasai konsep yang lebih asas, misalnya daya dan kerja, sebelum mereka mempelajari konsep tenaga.

Terdapat beberapa tajuk Fizik STPM yang melibatkan konsep kerja dan daya, seperti yang diikhtisarkan dalam Jadual 1.1 dan Jadual 1.2 (Majlis Peperiksaan Malaysia, 1995). Menurut McDermott(1984), cara pelajar memahami dan mengolah konsep sains yang asas seperti kerja dan daya akan menentukan kejayaan mereka dalam pembelajaran sains.

Jadual 1.1

Tajuk Fizik STPM yang Melibatkan Konsep Kerja

Bahagian	Tajuk
Mekanik	(a) Kuasa (b) Kerja yang dilakukan oleh tork pada jasad tegar (c) Keupayaan graviti (d) Kerja putaran
Termodinamik	(a) Kerja yang dilakukan oleh gas semasa pengembangan (b) Hukum Termodinamik Pertama (c) Kerja yang dilakukan dalam proses pengembangan isoterma dan adiabatik
Keelektrikan	(a) Beza keupayaan (b) Kerja yang dilakukan oleh medan elektrik statik (c) Kerja yang dilakukan oleh medan magnet statik

Jadual 1.2**Tajuk Fizik STPM yang Melibatkan Konsep Daya**

Bahagian	Tajuk
Mekanik	(a) Daya memusat (b) Hukum kegravitian semesta (c) Keupayaan graviti (d) Tekanan
Sifat Jirim	(a) Daya antara molekul dan lengkungnya (b) Graf daya-pemanjangan
Termodinamik	(a) Hukum Termodinamik Pertama (b) Hukum Termodinamik Kedua
Keelektrikan	(a) Hukum Coulomb (b) Kekuatan medan elektrik (c) Daya pada cas bergerak (d) Daya pada konduktor yang membawa arus
Fizik Nukleus	Empat daya asas

1.2 Soalan Penyelidikan

Dalam sukanan pelajaran Fizik Tingkatan Enam, pelajar perlu mengetahui konsep kerja dengan lebih mendalam jika dibandingkan dengan sukanan pelajaran Tingkatan Empat. Kajian ini memfokuskan pemahaman dan salah konsepsi pelajar sains Tingkatan Enam terhadap konsep kerja dan daya yang berkaitan dengan kerja.

Dengan menggunakan teknik temu bual *Interview-About-Instances*(IAI) berserta dengan rajah dan item yang ditunjukkan dalam Lampiran A, kajian ini bertujuan menjawab soalan penyelidikan berikut:

1. Apakah peratusan pelajar yang dapat mengenal pasti daya yang bertindak pada jasad, dan apakah salah konsepsi pelajar dalam mengenal pasti daya yang bertindak pada jasad(Berdasarkan Item S1.1; S3.1; S4.1; S5.1; S7.1 dan S8.1 dalam Lampiran A)?
2. Apakah peratusan pelajar yang dapat mengenal pasti sama ada kerja dilakukan oleh daya yang bertindak pada jasad, dan apakah salah konsepsi pelajar dalam mengenal pasti sama ada kerja dilakukan oleh daya(Berdasarkan Item S1.2; S2.1; S3.2; S3.5; S3.6; S4.2; S5.2; S5.3; S6.1; S7.2 dan S8.2 dalam Lampiran A)?
3. Apakah peratusan pelajar yang dapat mengenal pasti sama ada kerja ialah kuantiti vektor atau skalar, dan apakah salah konsepsi pelajar dalam mengenal pasti sama ada kerja ialah kuantiti vektor atau skalar(Berdasarkan Item S0.1 dalam Lampiran A)?

4. Apakah peratusan pelajar yang dapat mengenal pasti sama ada kerja yang dilakukan adalah positif atau negatif, dan apakah salah konsepsi pelajar dalam mengenal pasti sama ada kerja adalah positif atau negatif(Berdasarkan Item S2.2; S3.3; S3.7; S5.4; S6.2; S7.3 dan S8.3 dalam Lampiran A)?
5. Apakah peratusan pelajar yang dapat menghitungkan kerja yang dilakukan, dan apakah salah konsepsi pelajar dalam menghitungkan kerja(Berdasarkan Item S2.3; S3.4 dan S5.5 dalam Lampiran A)?

1.3 Signifikan Kajian

Melalui analisis respons pelajar terhadap item yang menguji konsep kerja dan daya, hasil kajian ini dapat menerokai konsepsi yang dipegang oleh pelajar dan kesukaran yang dihadapi oleh mereka dalam memahami konsep tersebut.

Maklumat yang diperoleh daripada kajian ini boleh dijadikan panduan yang sangat berguna bukan sahaja kepada guru sekolah bahkan kepada perancang kurikulum(Doran, 1972). Aktiviti, bahan dan pendekatan pengajaran yang berkesan dapat dihasilkan oleh perancang kurikulum untuk membentulkan salah konsepsi pelajar. Salah konsepsi yang dikenal pasti dalam kajian ini boleh dijadikan rujukan untuk guru supaya aktiviti pemulihan yang bersesuaian dapat dirancang untuk

meningkatkan pemahaman pelajar terhadap konsep kerja dan konsep lain yang berkaitan.

Penyelidik juga berharap agar hasil kajian ini menjadi panduan kepada pengarang buku teks dan buku kerja. Buku teks mempengaruhi pengajaran-pembelajaran(Gottfried & Kyle, 1992) dan menjadi komponen penting dalam pendidikan sains(Yore, 1991). Pengarang buku teks harus mengambil kira sebarang salah konsepsi yang wujud semasa menggubal buku teks terutama dalam menyediakan soalan latihan yang dapat membetulkan salah konsepsi pelajar. Buku teks sedemikian akan menjadi sumber maklumat dan perancangan aktiviti untuk guru dan pelajar.

1.4 Batasan Kajian

Subjek yang terlibat dalam kajian ini dihadkan kepada pelajar sains Tingkatan Enam dari tiga buah sekolah di Hilir Perak. Oleh yang demikian, dapatan kajian tidak boleh digeneralisasikan kepada pelajar sains Tingkatan Enam lain di Malaysia.

Kajian ini meninjau pemahaman dan salah konsepsi pelajar dengan menganalisis data secara deskriptif sahaja. Skor tidak diberikan kepada respons pelajar. Oleh itu dapatan kajian dihadkan kepada analisis secara deskriptif yang melibatkan penggunaan peratusan sahaja.

1.5 Definisi Istilah

Berikut ialah pengertian beberapa istilah yang digunakan dalam kajian ini.

(a) **Konsep**

Konsep merupakan objek, peristiwa, situasi atau ciri suatu benda yang ditunjukkan oleh satu label atau simbol(Cronin, Dekkers & Dunn, 1982). Suatu konsep boleh menghubungkan sekumpulan objek atau konsep lain.

(b) **Prakonsepsi**

Ini merujuk kepada idea yang telah berkembang dengan baik tentang sesuatu konsep sebelum pengajaran formal dijalankan. Idea ini mungkin konsisten atau tidak konsisten dengan penerangan saintifik (Watts, 1983).

(c) **Salah Konsepsi**

Salah konsepsi merujuk kepada pengetahuan konsep dan fenomena sains yang tidak konsisten dengan yang diterima umum secara saintifik(Cho, Kahle & Nordland, 1985; Bodner, 1986). Salah konsepsi ini mungkin berpunca daripada prakonsepsi pelajar atau pengajaran yang kurang berkesan.

(d) **Konsepsi Pelajar dalam Sains**

Ini merujuk kepada pandangan pelajar tentang sesuatu fenomena atau konsep sains. Pandangan ini mungkin konsisten atau tidak konsisten dengan pandangan saintifik.

(e) **Teknik Temu Bual *Interview-About-Instances*(IAI)**

Ini merupakan satu teknik temu bual yang digunakan untuk meninjau konsepsi pelajar terhadap suatu konsep dengan menunjukkan satu siri rajah yang berkaitan dengan konsep tersebut(Gilbert & Osborne, 1980; Osborne & Gilbert, 1980a; Gilbert, Watts & Osborne, 1982). Dalam temu bual, item yang mempunyai kaitan dengan konsep yang dikaji dikemukakan kepada pelajar. Temu bual dirakamkan dan ditranskripsikan. Setiap respons dianalisis untuk mendapatkan kesimpulan tentang pemahaman pelajar terhadap konsep yang dikaji.