



PEMBANGUNAN DAN PENGUJIAN *ConcepTests*
BAGI TOPIK MEKANIK KURSUS FIZIK ASAS
DI UPSI

NORAZLILAH BINTI MD. NORDIN



DISERTASI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK
MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2011

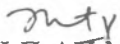




PENGAKUAN

Saya mengaku disertasi ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya saya jelaskan sumbernya.

11.07.2011


NORAZLILAH MD. NORDIN
M20082000300





PENGHARGAAN

Dengan nama Allah yang Maha Pemurah lagi Maha Mengasihani. Syukur Alhamdulillah, dengan kurnianNya dan pertolonganNya saya dapat menyelesaikan laporan kajian ini dalam masa yang ditetapkan.

Penghargaan ikhlas dan jutaan terima kasih diucapkan kepada Dr. Nurulhuda Abdul Rahman yang bertindak sebagai penyelia pertama saya dari mula sehingga sempurnanya penulisan ilmiah ini. Bimbingan, tunjuk ajar, nasihat, cadangan, motivasi serta komentar yang diberi sepanjang tempoh kajian ini sangat diperlukan dan begitu dihargai. Semoga beliau dan sekeluarga dilimpahi rahmat olehNya atas komitmen dan dedikasi yang diberikan oleh beliau selama membimbing saya.

Terima kasih dan setinggi penghargaan ditujukan buat Dr. Syed Abdul Malik bin Syed Abdul Mohamad selaku Timbalan Dekan Akademik merangkap penyelia kedua bagi kajian ini serta semua pensyarah Universiti Pendidikan Sultan Idris yang telah mencurahkan ilmu sehingga membolehkan saya menyiapkan kajian ini. Mereka yang tanpa jemu mengajar serta mendidik sepanjang pengajian saya di sini adalah Prof. Madya Dr. Ong Eng Tek, Dr. Sadiah binti Baharom, Prof. Madya Dr. Abdul Wahab bin Jusoh, Prof. Madya Dr. Abu Hassan bin Kassim, Prof. Madya Dr. Baseri Huddin bin Hussain dan Prof. Dr. Rosly bin Jaafar.

Ahli akademik fizik yang terlibat dalam menyemak dan mengesahkan kandungan soalan-soalan *ConcepTests* yang dibangunkan, saya ingin merakamkan sekalung penghargaan dan ucapan terima kasih kerana sudi meluangkan masa, tenaga dan buah fikiran demi menjayakan kajian ini. Terima kasih juga buat pensyarah dan pelajar-pelajar dari kursus Pengenalan Fizik serta kursus Perancangan dan Pelaksanaan Kurikulum Fizik yang turut terlibat di dalam kajian ini.

Tidak dilupakan orang-orang tersayang selaku penyokong kuat saya yang memberi semangat dan sentiasa berada di belakang saya di kala suka atau duka. Mereka iaitu suami tercinta Mohd Yusrie Bin Samberi, ayahanda, bonda, adik-adik dan rakan-rakan adalah insan yang hadir menemani serta memahami saya di sepanjang perjuangan ini. Terima kasih atas doa dan sokongan kalian. Kalian semua, jasa dan pengorbananmu akan diri ini kenang hingga akhir hayat. Semoga impian diri ini untuk terus berjaya di masa hadapan akan terus membara dengan izinNya. Amin.



ABSTRAK

Kajian ini melibatkan pembangunan dan pengujian soalan-soalan yang membentuk *ConcepTests* bagi topik mekanik kursus fizik asas di UPSI. *ConcepTests* yang dibangun dan diuji ialah soalan objektif aneka pilihan yang boleh digunakan sebagai alat menaksir kefahaman pelajar semasa sesi kuliah. *ConcepTests* bagi tujuan kajian ini merangkumi topik dalam bidang mekanik mengikut sukatan kandungan kursus TFA1014 *Physics I* yang ditawarkan kepada pelajar fizik semester satu. Bagi menguji kesahan soalan, beberapa kriteria ditetapkan iaitu (i) setiap satu soalan memfokus kepada satu konsep fizik sahaja, (ii) soalan perlu berbentuk kualitatif, iaitu pelajar tidak perlu menggunakan formula atau persamaan matematik apabila menjawab soalan tersebut, (iii) soalan perlu berupaya mencungkil miskonsepsi pelajar tentang sesuatu konsep fizik dengan mempunyai pilihan jawapan yang mencukupi, dan (iv) soalan menggunakan bahasa yang jelas. Di peringkat awal, 61 soalan yang dibangun adalah dalam bentuk soalan respon terbuka yang disahkan kandungannya oleh empat orang ahli akademik fizik terpilih. Mereka turut mengesahkan soalan berdasarkan semua kriteria yang ditetapkan. Hasilnya 55 soalan respons terbuka ditadbir pula kepada sekumpulan 68 orang pelajar kursus pengenalan fizik bagi mendapatkan pengganggu di samping beberapa pengganggu lain yang didapati daripada literatur. Soalan respon terbuka beserta pengganggu tersebut diolah dalam bentuk soalan aneka pilihan dan ditadbir sekali lagi kepada sekumpulan 33 orang pelajar fizik tahun akhir bagi menguji sama ada soalan yang dibina itu memenuhi kriteria kejelasan bahasa. Akhirnya, soalan-soalan yang telah disahkan ini dikumpul bagi membentuk satu koleksi soalan *ConcepTests* yang siap sedia digunakan oleh mana-mana pensyarah fizik bagi mengajar topik mekanik kursus asas fizik di peringkat universiti.



ABSTRACT

This research involves the development and evaluation of questions that formed *ConcepTests* for mechanic topics in UPSI introductory physics courses. *ConcepTests* that are developed and evaluated are multiple-choice questions that can be used during lecture as an assessment tool of students' understanding. The questions that made up the *ConcepTests* for this research include topics in mechanics which follow TFA1014 *Physics I* course syllabus that is offered to first semester physics students. To evaluate the validity of the questions, several criteria were set which include (i) each of the questions must focus on a single concept, (ii) questions must be qualitative in nature, i.e. no mathematical formula is needed to solve them, (iii) questions must be able to elicit students' misconceptions about a particular physics concept with adequate multiple-choice answers, and (iv) questions must be unambiguously worded. At the beginning, 61 open-ended questions were developed and the content was validated by four selected physics academicians. They also validated the questions based on all the criteria. As a result, 55 open-ended questions were then administered to a group of 68 physics students taking introductory physics course to obtain the distractors in addition to several that were gleaned from the literature. Now in the form of multiple choice questions, the questions were administered again to another group of 33 final year physics students to test for clarity of wording. Finally, the validated questions were collected to form *ConcepTests* ready to be used by any physics lecturers teaching mechanic topics for introductory physics courses at the university level.



KANDUNGAN

Muka surat

PENGAKUAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	ix
SENARAI RAJAH	x
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Pernyataan Masalah	4
1.3 Objektif Kajian	8
1.4 Persoalan Kajian	8
1.5 Batasan Kajian	9
1.6 Kepentingan Kajian	10
1.7 Definisi Istilah	12
1.7.1 Konsep	12
1.7.2 <i>ConcepTests</i>	13
1.7.3 Miskonsepsi	14
1.9 Kesimpulan	16
BAB 2 TINJAUAN LITERATUR	
2.1 Pengenalan	16
2.2 Latar Belakang/ Sejarah <i>ConcepTests</i>	17
2.3 Teori-Teori Yang Mendasari Penggunaan <i>ConcepTests</i>	19
2.3.1 Teori Pembelajaran Konstruktivisme	19
2.3.2 Pembelajaran Masteri	21
2.4 Pengaplikasian <i>ConcepTests</i> Di Institusi Pengajian Tinggi	23



2.6	Kesimpulan	26
-----	------------	----

BAB 3 METODOLOGI

3.1	Pengenalan	27
3.2	Aspek yang dikaji	28
3.3	Sampel Kajian	29
3.4	Rekabentuk Penyelidikan	29
	3.4.1 Fasa 1	30
	3.4.2 Fasa 2	38
3.5	Kesimpulan	39

BAB 4 DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

4.1	Pengenalan	40
4.2	Kesahan Dan Pemurnian Soalan Respons Terbuka	41
4.3	Pungutan Dan Penggumpulan Pengganggu Soalan Yang Dibina	42
4.4	Analisis Kejelasan Bahasa	102
4.5	Inventori Soalan <i>ConcepTests</i>	109
4.6	Kesimpulan	110

BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1	Pengenalan	111
5.2	Kesimpulan	111
5.3	Cadangan Kajian Lanjutan	113

RUJUKAN		115
----------------	--	-----

LAMPIRAN

A	Model Pembinaan <i>ConcepTests</i>	119
B	Soalan-soalan <i>ConcepTests</i>	120



SENARAI JADUAL

Jadual	Mukasurat
3.1 Jadual Penentuan Ujian (JPU)	31
3.2 Senarai nombor soalan serta miskonsepsi yang berkaitan dengan tajuk Kinematik Gerakan Linear	33
3.3 Senarai nombor soalan serta miskonsepsi yang berkaitan dengan tajuk Daya, Momentum dan Impuls.	34
4.1 Contoh struktur bahasa dan istilah yang telah diperbaiki serta dimurnikan.	43
4.2 Contoh miskonsepsi yang ditemui serta disahkan oleh penyelidik lain dan turut dipungut di dalam kajian ini.	102
4.3 Maklumbalas responden terhadap peratus tahap persetujuan kejelasan bahasa di dalam soalan <i>ConcepTests</i> bagi tajuk Kinematik Gerakan Linear	103
4.4 Maklumbalas responden terhadap peratus tahap persetujuan kejelasan bahasa di dalam soalan <i>ConcepTests</i> bagi tajuk Daya, Momentum dan Impuls.	104
4.5 Rumusan peratus persetujuan kejelasan bahasa soalan <i>ConcepTests</i> bagi tajuk Kinematik Gerakan Linear dan Daya, Momentum dan Impuls	105
4.6 Inventori soalan <i>ConcepTests</i> yang telah siap dibina dan diterima pakai.	109

SENARAI RAJAH

	Rajah	Mukasurat
2.1	Model am bagi pengajaran yang berdasarkan konstruktivisme	21
3.1	Kriteria-kriteria yang dikaji bagi pembinaan soalan <i>ConcepTests</i>	28
4.1	Paksi mencancang atau paksi-y arah ke atas bernilai negatif dan arah ke bawah bernilai positif	52
4.2	Paksi mencancang atau paksi-y arah ke atas bernilai negatif dan arah ke bawah bernilai positif	52



BAB 1

PENDAHULUAN



1.1 PENGENALAN

Laporan Jawatankuasa Mengkaji, Menyemak dan Membuat Perakuan Tentang Perkembangan dan Hala Tuju Pendidikan Tinggi Malaysia melaporkan bahawa kejayaan sesebuah institusi pengajian tinggi bergantung kepada kecemerlangan pengajaran dan pembelajaran yang diamalkan. Kecemerlangan dalam amalan pengajaran dan pembelajaran akan menghasilkan siswazah kelas pertama dari aspek akademik. Oleh yang demikian, kurikulum dan rancangan pendidikan merupakan komponen penting serta amat dikehendaki oleh sesebuah institusi pendidikan untuk mencapai matlamat akademik yang disasarkan.





Hala tuju berkenaan sejajar dengan dasar kualiti Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) yang mensasarkan objektif kualitinya melalui penaksiran pembelajaran untuk meningkatkan prestasi akademik pelajar dengan Prosedur Pengajaran dan Pembelajaran UPSI (ISO)/ C7A/ P01/ AK01 bertarikh 1 Jan 2009 Pindaan 01 Keluaran B. Prosedur Pengajaran dan Pembelajaran ini memerlukan tindakan dari pensyarah untuk menilai kefahaman, penguasaan kemahiran, aplikasi ilmu pelajar di sepanjang proses pengkuliahkan mengikut peraturan akademik UPSI.

Amit Kumar (1995) berpendapat bahawa penilaian adalah kaedah termudah bagi mengesan pelbagai tahap kefahaman pelajar seperti konsep, prinsip, generalisasi dan fakta yang diperlukan di samping turut merangsang pelajar mengambil bahagian secara aktif di dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Alat pengujian seperti koleksi soalan adalah bahan yang boleh membantu para pensyarah untuk mengesan tahap kefahaman pelajar sewaktu kuliah berlangsung tanpa bergantung kepada penilaian seperti tugas dan peperiksaan. Bagi mencapai tujuan tersebut, jenis soalan yang ingin digubal perlulah mengambil kira kriteria seperti berupaya mengesan salah konsep pelajar, berbentuk kualitatif iaitu lebih mementingkan pemahaman konsep berbanding pengiraan serta mampu merangsang kemahiran berfikir aras tinggi di kalangan pelajar.

ConceptTests dikenal pasti sebagai jenis soalan yang memenuhi kriteria di atas. Ia merupakan soalan aneka pilihan yang diilhamkan oleh Eric Mazur, seorang profesor fizik dari Universiti Harvard yang dihasilkan ekoran dapatan penyelidikan yang begitu meluas tentang kefahaman pelajar fizik di universiti menggunakan instrumen *Force Concept Inventory* (FCI) (Hestenes, Halloun dan Swackhammer,





1992) yang menunjukkan pelajar mempunyai kefahaman yang sangat terhad dalam konsep-konsep asas fizik bagi tajuk daya dan gerakan termasuk pelajar-pelajar di bawah kelolaan beliau.

ConcepTests dibina mirip soalan dalam *Force Concept Inventory* (FCI) iaitu soalan-soalan aneka pilihan berbentuk kualitatif yang berupaya menguji pemahaman konsep asas dengan cepat serta tepat tanpa melibatkan penyelesaian masalah secara matematik. Kebiasaannya, *ConcepTests* ini digunakan sewaktu kuliah dan mampu menjadikan sesi pengajaran dan pembelajaran berkenaan lebih interaktif kerana diselang seli dengan aktiviti menjawab dan perbincangan soalan-soalan antara pelajar dengan pelajar dan pelajar dengan pensyarah.



Kursus fizik asas yang ditawarkan kepada pelajar tahun satu Program Pendidikan Sains di Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) adalah untuk memastikan para pelajar menguasai konsep asas serta mengaplikasikan konsep dan prinsip tersebut untuk menyelesaikan permasalahan fizik. Oleh yang demikian, penilaian terhadap pelajar tentang pemahaman konsep mereka sepanjang sesi kuliah berlangsung boleh dilakukan melalui penggunaan soalan *ConcepTests* yang akan dibangunkan di dalam penyelidikan ini. Ini adalah kerana soalan yang digubal berupaya merangsang minda pelajar agar dapat berfikir secara aktif, kritis, kreatif dan analitis. Proses pemerolehan ilmu fizik ini nyata amat berbeza dengan budaya menghafal formula dan fakta yang dianggap pasif seperti yang dilaporkan oleh Hayati Ibrahim (2007).





Adalah diharapkan juga, *ConcepTests* ini dapat membantu pensyarah-pensyarah yang mengajar kursus fizik asas di universiti mencapai objektif pengajaran dan pembelajaran yang dihasratkan di dalam kursus berkenaan serta dapat membimbing para pelajar ke arah kejayaan akademik. Secara tidak langsung, dasar kualiti Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) yang mensasarkan objektif kualitinya melalui penaksiran pembelajaran untuk meningkatkan prestasi akademik pelajar bakal tercapai ke arah menuju kecemerlangan pengajaran dan pembelajaran yang diamalkan.

1.2 PERNYATAAN MASALAH



Fizik adalah sesuatu yang susah, membosankan dan sukar untuk memperolehi markah yang baik adalah persepsi kebanyakan para pelajar terhadap mata pelajaran fizik (Hayati Ibrahim, 2007). Persepsi yang negatif ini seringkali dicetuskan oleh para pelajar terutama pelajar kursus fizik asas di institusi pengajian tinggi sebagaimana yang diungkapkan oleh Eric Mazur (1997). Beliau mendapati sebilangan besar pelajar mengalami rasa kegagalan yang berterusan setelah menduduki kursus fizik asas sehingga kursus ini dianggap sebagai rintangan terbesar di dalam karier akademik mereka.

Realitinya pemahaman konsep fizik yang rendah akan menyebabkan pelajar tidak mampu menyelesaikan masalah dalam pelbagai situasi yang baru terutama bagi soalan bercorak kualitatif (Lilia Halim, T. Subahan M. Meerah dan Zolkepli Haron, 2002). Akibatnya, tanggapan salah sering wujud di kotak pemikiran pelajar tanpa





disadari kerana konsep asas fizik yang dipelajari tidak kukuh sehingga mereka sering melakukan kesilapan yang berterusan dalam permasalahan fizik.

Zawaher Abdul Ghani (2001) yang menjalankan kajian terhadap 95 orang pelajar A-Level dari universiti tempatan mendapati bahawa tahap kefahaman berdasarkan skor purata pelajar terhadap soalan- soalan *Force Concept Inventory* (FCI) hanyalah 43.3 peratus sahaja. Nurulhuda dan rakan-rakan (2007) turut mendapati 347 orang pelajar prasiswazah yang mengikuti kursus-kursus fizik hanya mendapat skor purata 29.6 peratus sahaja apabila berhadapan dengan soalan-soalan FCI.

Nurulhuda dan rakan- rakan (2007) turut melaporkan bahawa skor purata 29.6 peratus tersebut adalah lebih tinggi berbanding purata skor yang diperolehi dari kajian yang dijalankan oleh Zainal, Zaidan, Sidek dan Jaafar (2006) di tiga universiti tempatan iaitu Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) 28.5 peratus, Universiti Teknologi Mara (UiTM) 22 peratus dan Universiti Putra Malaysia (UPM) 23 peratus. Beliau berpendapat bahawa skor purata yang diperolehi dari kajian beliau tersebut menandakan pelajar mempunyai kefahaman yang minimum terhadap konsep daya dan gerakan. Hal ini turut disokong oleh Hestenes dan Halloun (1995) di mana mengkategorikan pelajar yang memperolehi skor kurang dari 60 peratus sebagai tidak dapat memahami daya, tidak dapat membezakan dengan baik konsep pergerakan serta bakal menghadapi kesukaran untuk memahami soalan atau permasalahan mekanik.

Kajian Zawaher Abdul Ghani (2001) mendapati sejumlah 19 salah konsepsi kerap wujud dan sebanyak 11 salah konsepsi pula kerap berulang-ulang di kalangan



pelajar. Kajian beliau tersebut juga menunjukkan ramai pelajar tidak dapat mencapai kefahaman konsep asas di dalam kelas fizik. Beliau serta Lilia Halim, T. Subahan M. Meerah dan Zolkepli Haron (2002) bersependapat bahawa konsep asas tidak dikuasai adalah disebabkan kebanyakan kefahaman fizik pelajar yang terbit dari pengalaman seharian, mencetuskan konflik dengan pengetahuan saintifik yang diajar di dalam kelas dan konflik berkenaan jarang diselesaikan di dalam minda pelajar.

Nurulhuda dan rakan-rakan (2007) juga melalui kajiannya ke atas pelajar-pelajar UPSI dan universiti lain di Malaysia turut mendapati mereka masih mempunyai miskonsepsi yang sukar diubah walaupun telah mengambil beberapa kursus berkaitan mekanik. David E. Meltzer dan Kandiah Manivannan (2002) pula melaporkan majoriti pelajar kursus fizik asas juga tidak berupaya melakukan pembelajaran yang efektif dengan sendirinya. Para pelajar umumnya agak pasif semasa kuliah dan selalunya tidak tahu apakah persoalan yang ingin ditimbulkan sewaktu kuliah berlangsung bagi memantapkan lagi kerangka konsep di pemikiran masing-masing.

Di samping itu, David E. Meltzer dan Kandiah Manivannan (2002) turut berpendapat seorang pelajar yang aktif akan menimbulkan persoalan di dalam minda mereka dengan berfikir secara kritis menggunakan kepercayaan akal yang logik diperoleh dari pengalaman harian mereka sendiri tentang sesuatu konsep yang diajar. Ini disokong oleh Zawaher Abdul Ghani (2001), yang mendapati pelajar yang mempunyai penaakulan formal tinggi menunjukkan pencapaian lebih baik dalam kefahaman konsep tentang mekanik berbanding pelajar yang mempunyai penaakulan yang sederhana pada tahap signifikan $p < 0.05$.



Lilia Halim, T. Subahan M. Meerah dan Zolkepli Haron (2002) mendapati masalah untuk memahami konsep fizik adalah disebabkan penyalahgunaan kemahiran matematik di dalam pembelajaran fizik. Beliau dan rakan-rakan mendapati pelajar menggunakan formula fizik sebagai pengganti bagi memahami konsep fizik. Oleh itu, timbul fenomena di mana pelajar yang berupaya menyelesaikan masalah fizik melibatkan persamaan matematik kompleks akan mempunyai masalah dalam memahami konsep fizik.

Pelajar yang menyelesaikan masalah fizik melalui kaedah ini pastinya tidak efektif, lemah serta tidak peka untuk mentafsir permasalahan fizik terlebih dahulu dalam konteks prinsip dan hukum fizik tetapi lebih berminat untuk mendapat penyelesaian sesuatu masalah berdasarkan formula matematik. Akibatnya, pelajar tidak dapat berfikir secara logik dalam membuat keputusan di dalam penyelesaian sesuatu masalah dan kurang keyakinan diri dalam mengaplikasikan konsep fizik sehingga mempengaruhi minat serta pencapaian mereka (Hayati Ibrahim, 2007).

Berdasarkan situasi-situasi di atas, adalah sangat wajar satu set *ConcepTests* dibina, diuji kesahan dan dihipunkan sebagai satu koleksi atau bank soalan bagi menambahkan sumber pengajaran semasa kuliah untuk kegunaan pensyarah fizik membantu pelajar menguji tahap penguasaan konsep-konsep asas dalam fizik sebelum mereka didedahkan kepada kursus fizik peringkat yang lebih tinggi. Seterusnya *ConcepTests* ini mampu meningkatkan pencapaian pelajar kerana berupaya memotivasikan para pelajar untuk terus mempelajari ilmu fizik di dalam konteks kuliah secara aktif dan efektif sebagaimana dapatan kajian yang telah dijalankan oleh Eric Mazur (1997) dan David E. Meltzer dan Kandiah Manivannan (2002) di mana





mereka mengaplikasikan *ConcepTests* tersebut bersama-sama kaedah pengajaran *Peer Instruction*.

1.3 OBJEKTIF KAJIAN

Kajian ini secara terperinci ingin mencapai objektif berikut:

- a) Membangunkan soalan-soalan yang mendasari kriteria *ConcepTests*.
- b) Mengenalpasti dan mengumpul idea, tanggapan, kerangka alternatif, prekonsepsi, miskonsepsi serta fikiran logik salah para pelajar berdasarkan soalan terbuka yang dikemukakan bagi tujuan mendapatkan pengganggu bagi soalan aneka pilihan yang digubal.
- c) Menguji sama ada soalan aneka pilihan tersebut memenuhi kriteria yang mendasari *ConcepTests*.
- d) Menghasilkan dan menyediakan satu set akhir soalan objektif aneka pilihan yang mendasari kriteria *ConcepTests*.

1.4 PERSOALAN KAJIAN

Untuk mencapai tujuan dan objektif kajian ini, persoalan kajian seperti berikut diformulasikan:

- a) Apakah pengganggu yang sesuai digunakan dalam membina soalan aneka pilihan yang akan dikumpulkan sebagai koleksi *ConcepTests*?





b) Adakah setiap soalan aneka pilihan yang dibina dapat memenuhi kriteria-kriteria yang mendasari *ConcepTests* iaitu:

- i) fokus kepada satu konsep sahaja?
- ii) tidak bersandar kepada penyelesaian atau persamaan matematik?
- iii) mempunyai aneka pilihan jawapan yang mencukupi?
- iv) mempunyai bahasa yang jelas?

1.5 BATASAN KAJIAN

Soalan-soalan yang dibina di dalam kajian ini adalah mengikut aras taksonomi kognitif sahaja kerana pembinaan *ConcepTests* ini menekankan proses penerimaan, pemahaman serta perubahan konsep asas fizik. Oleh yang demikian, domain kognitif pemahaman yang terlibat di dalam soalan adalah terhad kepada mengubah, mentafsir, menjelaskan, merumuskan, mewajarkan, menerangkan, meramalkan, menterjemahkan, mengangarkan, membuat inferens dan menulis semula.

Sukatan pelajaran dan objektif pengajaran serta pembelajaran yang dihasratkan bagi kursus TFA 1014 *Physics I* yang ditawarkan kepada pelajar fizik semester 1 di UPSI adalah tertakluk kepada Fakulti Sains dan Matematik, UPSI. Topik yang dihadkan bagi pembinaan *ConcepTests* ini ialah Kinematik Gerakan Linear dan Daya, Momentum dan Impuls. Kesahan soalan-soalan *ConcepTests* adalah berdasarkan kesahan kandungan sahaja. Kesahan kandungan melibatkan ahli akademik fizik yang terpilih termasuk penyelia kajian. Kriteria pertama dan kedua bagi setiap soalan yang telah dibina turut disahkan oleh ahli akademik fizik berkenaan.





Responden yang terlibat di dalam kajian ini terbatas kepada pelajar UPSI sahaja. Kumpulan responden pertama terlibat di dalam proses pentadbiran item respons terbuka untuk mendapatkan pengganggu bagi jawapan *ConceptTests* ini terdiri dari kelompok pelajar program Sarjana Muda Pendidikan Sains semester tiga yang sedang mengikuti kursus Pengenalan Fizik. Pemilihan pelajar berkenaan adalah untuk mengumpulkan respons yang pelbagai. Kumpulan responden kedua pula adalah terdiri dari kelompok pelajar program Sarjana Muda Pendidikan Fizik tahun akhir yang dipilih untuk terlibat dalam pentadbiran *ConceptTests* bagi memastikan kriteria keempat kajian melalui peringkat pengujian.

1.6 KEPENTINGAN KAJIAN



Pelajar-pelajar di Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) adalah graduan dan bakal guru yang perlu menguasai konsep asas fizik sama ada secara abstrak atau sah sah semasa dan selepas pengajaran dan pembelajaran berlangsung selain mampu menghubungkan kandungan fizik itu sendiri ke dalam kehidupan seharian serta alam pekerjaan yang mereka bakal tempuhi nanti.

Namun kandungan kursus fizik asas yang banyak, luas serta ruang masa terhad menyebabkan kaedah pengajaran secara tradisional dianggap sesuai dan logik diaplikasikan (Nurulhuda dan rakan-rakan, 2007). Beliau melaporkan pembelajaran melalui kaedah pengajaran secara tradisional selain dari cepat, lazimnya memaksa pelajar mengingati fakta, formula dan persamaan. Beliau turut mencadangkan bahawa





pengajaran secara tradisional hanya dapat memberikan impak yang kecil sahaja dalam mengubah miskonsepsi pelajar.

Namun, pentadbiran *ConcepTests* sewaktu kuliah mampu menjadikan proses P&P berpusatkan pelajar di mana aktiviti sintesis serta interpretasi konsep berlaku di dalam minda pelajar. Pelajar berupaya berfikir secara aktif, berdikari berdasarkan fikiran logik dan pengalaman mereka di samping penyelesaian masalah tanpa melibatkan pengiraan. Pihak pelajar turut berpeluang untuk mengenalpasti dan mengetahui miskonsepsi yang wujud di minda mereka serta memperbetulkannya. Oleh itu, proses pembelajaran yang bermakna telah berlaku di dalam minda mereka. *ConcepTests* turut menyediakan panduan kepada pensyarah-pensyarah untuk memantapkan lagi pengajaran mereka supaya lebih fokus kepada penekanan konsep asas fizik. Secara tidak langsung, pensyarah berupaya mengenalpasti serta memperbetulkan kerangka alternatif yang salah di kalangan pelajar semasa kuliah. *ConcepTests* turut memimpin para pensyarah untuk menilai kembali sejauh mana keberkesanan penyampaian pengajaran mereka terutama tentang konsep asas kepada para pelajar.

Di samping itu, *ConcepTests* ini dapat menggalakkan, mengubahsuai serta mempelbagaikan gaya pengajaran dan pembelajaran fizik. Sebagai contoh, pengaplikasian *ConcepTests* bersama kaedah pengajaran *Peer Instruction* di mana penyampaian kuliah ringkas diikuti dengan pentadbiran *ConcepTests* yang mengeksplotasi interaksi dan perbincangan antara pelajar-pelajar serta pelajar-pensyarah.





ConceptTests juga merupakan sumber pengajaran yang boleh ditadbirkan oleh pensyarah-pensyarah semasa proses P&P mereka. Soalan-soalan *ConceptTests* siap sedia dibina serta telah mengalami kesahan kandungan boleh terus digunakan sewaktu kuliah. Hal ini amat membantu para pensyarah menjimatkan masa persiapan dan penyediaan bahan pengajaran mereka.

Kesimpulannya, pembinaan *ConceptTests* ini sangat penting kerana ia mampu memberi manfaat serta perubahan yang positif kepada pihak pensyarah dan pelajar terutamanya melalui pengubahsuaian gaya P&P fizik di institusi pengajian tinggi di samping memperkayakan lagi sumber pengajaran fizik dalam bentuk sedia guna. *ConceptTests* merupakan koleksi soalan yang sangat efektif untuk dipraktik sewaktu P&P dan adalah diharapkan dengan pembinaan *ConceptTests* ini dapat memberikan sumbangan serta kemajuan sistem pendidikan tinggi negara.



1.7 DEFINISI ISTILAH

1.7.1 KONSEP

‘Konsep’ merujuk kepada pola atau ketetapan yang diperhatikan pada objek, peristiwa atau rakaman sesuatu situasi atau objek dan dilambangkan oleh satu label atau simbol (Novak dan Cañas, 2008). Pella (1966) seperti mana yang disebut oleh Zawaher Abdul Ghani (2001), mendefinisikan konsep dari aspek pembelajaran konsep, prinsip atau hukum dalam sains fizikal sebagai rumusan sifat asas dari beberapa idea dan atau fakta serta melambangkan ciri-ciri biasa yang penting atau faktor dari idea-idea yang besar.





Pengajaran tentang sesuatu konsep adalah berdasarkan apa yang akan diabstrakkan oleh pelajar mengenai konsep tersebut. Oleh itu, dalam pengajaran tentang sesuatu konsep menurut Joyce dan Weil (1986) sebagaimana dipetik oleh Woolfork (1993), mempunyai empat komponen berikut iaitu:

- a) Nama konsep berkenaan contohnya seperti konsep momentum.
- b) Definisi sesuatu konsep sebagai contoh, momentum ialah kuantiti fizikal yang mengabungkan jisim dan halaju.
- c) Atribut yang relevan dengan konsep berkenaan seperti konsep momentum mempunyai hubungan dengan Prinsip Keabadian Momentum. Atribut yang tidak relevan turut dinyatakan contohnya Prinsip Archimedes adalah tidak relevan dengan konsep momentum.
- d) Contoh serta bukan contoh bagi konsep tersebut turut dinyatakan. Contoh bagi konsep momentum adalah sebuah kereta berjisim 100 kg bergerak dengan halaju 100 ms^{-1} mempunyai momentum sebanyak 10000 kgms^{-1} . Bukan contoh bagi konsep momentum adalah apabila sebuah kereta berjisim 100 kg bergerak dengan pecutan 100 ms^{-2} .

1.7.2 *ConcepTests*

Eric Mazur (1997) merujuk *ConcepTests* sebagai soalan objektif aneka pilihan yang bercorak konseptual dan mempunyai kriteria seperti kualitatif iaitu tidak bersandar kepada penyelesaian menggunakan persamaan matematik. Di samping itu, soalan-soalan *ConcepTests* ini hanya melibatkan pengujian pemahaman pelajar terhadap satu konsep utama sahaja, mempunyai pilihan jawapan yang mencukupi dan bahasa yang





jelas. Jawapan-jawapan yang disediakan sebagai pengganggu turut perlu mengambil kira miskonsepsi para pelajar.

1.7.3 MISKONSEPSI

‘Miskonsepsi’ menurut Donald E. Simanek (2008) merupakan kefahaman atau idea yang berbeza dari idea yang dipegang oleh saintis semasa dan dipegang dengan kuat. Kefahaman pelajar adalah juga sukar diubah terutama dengan kaedah pengajaran yang terikat pada satu kala sahaja. Contohnya pengajaran satu kala adalah kaedah pengajaran secara kuliah. Kefahaman salah ini memberi kesan kepada pendirian asas dan cara pelajar memahami sesuatu fenomena semulajadi secara saintifik.



Miskonsepsi pula merujuk kepada Lawson dan Thompson (1988), Lilia Halim, T. Subahan M. Meerah dan Zolkepli Haron (2002), Nayak (2004) adalah preconsepsi atau pengetahuan sedia ada pelajar yang tidak saintifik. Ini berlaku apabila pelajar mempunyai tanggapan awal tentang sesuatu fenomena fizik yang diperolehi dari pemerhatian dan pengalaman secara langsung di dalam kehidupan seharian. Menurut mereka, kebiasaannya preconsepsi ini adalah tidak saintifik dan menghalang konsep sains yang sebenarnya.

Secara umumnya, preconsepsi turut dikatakan sebagai miskonsepsi (Clement, 1993). Normah Abdul Aziz (1996) berpendapat bahawa preconsepsi merujuk kepada konsep awal yang telah dipunyai oleh seseorang sebelum ia menerima pengajaran





secara formal. Kebiasaanya preconsepsi yang dimiliki oleh seseorang jarang menepati konsep yang diterima oleh saintis sebagai benar.

Namun tindakan pelajar yang sukar untuk meninggalkan miskonsepsi menyebabkan ada di antara kalangan penyelidik menggunakan istilah kepercayaan berbanding kefahaman bagi merujuk makna sebenar miskonsepsi. Antaranya adalah Chia Song Choy (1999) dan Randall D. Knight (2004) yang memurnikan lagi istilah miskonsepsi tersebut agar tidak membawa implikasi kepada pelajar yang memegang pandangan atau kepercayaan salah kepada terma preconsepsi atau kerangka alternatif.

Dapat disimpulkan bahawa miskonsepsi adalah pengetahuan, kepercayaan spontan atau kefahaman sendiri yang terbit dari pengalaman peribadi yang luas serta bercanggah dengan teori-teori saintifik. Miskonsepsi kebiasaannya dianggap sebagai konsep salah yang dipegang oleh para pelajar sekiranya bertentangan dengan konsep saintifik yang benar.

Antara contoh miskonsepsi yang berlaku di kalangan pelajar:

- i) Jarak yang dilalui oleh sesuatu objek yang bergerak adalah sentiasa sama dengan sesaran yang dilaluinya.
- ii) Kedudukan yang sama turut mempunyai laju yang sama.
- iii) Pecutan hanya berlaku di garis lurus sahaja.
- iv) Jika sesuatu objek itu memecut, objek tersebut selalunya akan meningkat lajunya.





1.8 KESIMPULAN

Bab ini telah membincangkan mengenai pengenalan, pernyataan masalah yang ingin dikaji, objektif, persoalan, batasan, kepentingan, batasan dan definisi dalam kajian ini. Bab seterusnya akan mengumpulkan dan merumuskan tinjauan literatur yang berkaitan dengan kajian ini.

