



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

KESAN STRATEGI PENGAJARAN POE (*PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN*) DALAM MENGESAN KERANGKA ALTERNATIF PELAJAR TINGKATAN 4 BAGI TOPIK PERGERAKAN BAHAN MERENTAS MEMBRAN PLASMA



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

CHE HANIZA BINTI CHE MOHD HANAFI

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2011



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



**KESAN STRATEGI PENGAJARAN POE (*PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN*) DALAM
MENGESAN KERANGKA ALTERNATIF PELAJAR TINGKATAN 4 BAGI TOPIK
PERGERAKAN BAHAN MERENTAS MEMBRAN PLASMA**

CHE HANIZA BINTI CHE MOHD HANAFI



**DISERTASI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK MEMPEROLEHI
IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN (BIOLOGI)**

**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.



18.11.2010



pustaka.upsi.edu.my

Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah

PustakaTBainun



ptbupsi


CHE HANIZA BT CHE MOHD HANAFI

M20082000348





PENGHARGAAN

Dengan nama Allah yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang. Saya bersyukur ke hadrat Illahi yang telah memberikan idea, semangat, ketabahan dan kesihatan kepada saya untuk menyiapkan penyelidikan ini. Di kesempatan ini, saya ingin merakamkan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat secara langsung atau tidak langsung di dalam penyelidikan saya ini.

Penghargaan yang setinggi-tingginya dan ucapan ribuan terima kasih kepada kedua-dua penyelia saya, iaitu Prof. Madya Dr Ong Eng Tek dan Dr Fatimah Mohamed yang telah banyak mengorbankan masa dan tenaga untuk memberi bimbingan, pertolongan dan teguran dari peringkat awal penyediaan tesis hinggalah ke peringkat akhir. Saya amat menghargai penyeliaan rapi dan sempurna yang telah mereka berikan. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pensyarah-pensyarah dan staf di Fakulti Sains dan Teknologi (FST) di atas kesudian memberikan bantuan dan kerjasama apabila diperlukan. Tidak dilupakan, ucapan terima kasih buat sahabat seperjuangan, Shafini Noor Ain Abd Ghani yang sentiasa di sisi saat suka dan duka dalam menyiapkan disertasi ini.



Akhir sekali, setulus kasih buat ayahanda dan bonda tercinta, Che Mohd Hanafi Hamid dan Zainab Awang yang memberi restu, sokongan dan doa yang tidak pernah putus untuk saya merealisasikan cita-cita saya. Terima kasih jua buat adik-adik tersayang dan semoga kejayaanmu menjadi inspirasi buat kalian semua.





ABSTRAK

Penyelidikan ini adalah bertujuan untuk mengkaji kesan pendekatan strategi POE (*Predict-Observe-Explain*) dalam mengesan kerangka alternatif pelajar tingkatan empat bagi topik Pergerakan Bahan Merentas Membran Plasma. Kajian ini dijalankan menggunakan reka bentuk kuasi-eksperimen yang melibatkan 68 orang pelajar tingkatan 4 dari sebuah sekolah di daerah Kuala Terengganu. Dalam kajian ini, idea awal pelajar mengenai konsep osmosis dan resapan telah diukur menggunakan Ujian Diagnostik Osmosis dan Resapan (*DODT*). Ujian tersebut telah ditadbir sebagai ujian-pra ke atas 34 orang pelajar daripada kumpulan eksperimen yang menggunakan strategi POE dan kumpulan kawalan yang menggunakan kaedah pengajaran biasa. Untuk mengesan kerangka alternatif pelajar, analisis respon pelajar pada fasa ramalan dan penjelasan dijalankan. Dapatan kajian menunjukkan bahawa idea lumrah pelajar adalah bertentangan dengan idea saintis. Kesan strategi POE dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan Ujian Pencapaian Biologi. Dapatan kajian menunjukkan strategi POE berkesan dalam mengesan kerangka alternatif pelajar berkaitan konsep-konsep asas dalam topik pergerakan bahan merentas membran plasma. Walaupun tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam min skor pencapaian secara keseluruhan di antara kumpulan eksperimen dengan kumpulan kawalan, namun strategi ini mampu meningkatkan pencapaian pelajar pada aras taksonomi Bloom yang lebih tinggi iaitu aras pemahaman dan aplikasi.





ABSTRACT

This research examined the effectiveness of POE (*Predict-Observe-Explain*) strategy in diagnosing form four students' alternative conceptions in The Movement of Substances Across Plasma Membrane topic. This study was conducted using a quasi-experimental design which involved 68 form four students from a secondary school in Kuala Terengganu. The level of students conceptual mastery of osmosis and diffusion was measured using the Diffusion and Osmosis Diagnostic Test (DODT). The test was administered as pre-test to 34 students in the experimental group who received the POE strategy and 34 students in the control group who received an interactive multimedia technique. In diagnosing students' alternative conceptions, analysis of students' responses at predict and explanation phases was done. The data showed that common ideas amongst students are contrary to scientist's ideas. The effect of POE strategy was analysed quantitatively using a Biology Achievement Test. The findings in this research revealed that POE were effective in diagnosing students' alternative conceptions about basic concepts in The Movement of Substances Across Plasma topic. While there was no significant mean achievement scores of students in the experimental group as compared to the control group, this strategy are able to increase student's achievement at comprehension and application levels of Bloom taxonomy.



**KANDUNGAN**

	Halaman
PENGAKUAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	5
1.3 Penyataan Masalah	7
1.4 Objektif Kajian	12
1.5 Persoalan Kajian	12
1.6 Hipotesis Kajian	13
1.7 Skop dan Batasan Kajian	14
1.8 Kepentingan Kajian	14
1.9 Rasional Pemilihan Tajuk	16
1.10 Definisi Operational	18
1.10.1 Strategi Pengajaran POE	18
1.10.2 Idea Saintifik	19
1.10.3 Idea Separa Saintifik	19
1.10.4 Idea Tidak Saintifik	19
1.10.5 Kerangka Alternatif	19
1.10.6 Pendekatan Pengajaran Biasa	19
1.11 Kerangka Konseptual Kajian	20
1.12 Rumusan	21





BAB 2	TINJAUAN LITERATUR	22
2.1	Pengenalan	22
2.2	Strategi Predict-Observe-Explain (POE)	22
2.3	Kajian Keberkesanan Strategi POE	25
2.4	Teori Perkembangan Pemikiran	30
2.4.1	Teori Konstruktivisme	30
2.4.2	Teori Asimilasi Kognitif Ausubel	31
2.4.3	Teori Perkembangan Kognitif Piaget	32
2.5	Pendekatan Konstruktivisme Dalam pengajaran dan Pembelajaran	37
2.6	Kerangka Alternatif	40
2.6.1	Jenis-jenis Kerangka Alternatif	42
2.6.2	Punca-punca Kerangka Alternatif Berlaku Dalam Kalangan Pelajar	46
2.6.3	Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kerangka Alternatif	48
2.6.3.1	Kesediaan Awal pelajar	48
2.6.3.2	Salah Faham Konsep Dalam Kalangan Guru	50
2.6.3.3	Dasar Kurikulum	52
2.6.3.4	Pengaruh Bahasa	54
2.6.2.5	Buku Teks	55
2.7	Kerangka Alternatif Berkaitan Osmosis dan Resapan	57
2.8	Teknik Mengesan Kerangka Alternatif Pelajar	59
2.9	Rumusan	62





BAB 3	METODOLOGI KAJIAN	64
3.1	Pengenalan	64
3.2	Reka Bentuk Kajian	65
3.3	Sampel Kajian	68
3.4	Instrumen Kajian	69
3.4.1	Ujian Diagnostik Osmosis dan Resapan	69
3.4.2	Ujian Pencapaian Biologi	71
3.5	Demonstrasi POE	73
3.51	Demonstrasi I	74
3.52	Demonstrasi II	75
3.53	Demonstarsi III	76
3.6	Kajian Rintis	76
3.7	Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen	77
3.7.1	Kesahan Instrumen	78
3.7.2	Kebolehpercayaan Instrumen	81
3.8	Pengumpulan Data	82
3.9	Penganalisan Data	83
3.10	Prosedur Kajian	87
3.11	Rumusan	89
BAB 4	DAPATAN KAJIAN	90
4.1	Pengenalan	90
4.2	Konsepsi Awal Pelajar	91
4.2.1	Analisis Skor Ujian-pra	98
4.3	Kerangka Alternatif Dalam Pelajar	99





4.4	Kesan Strategi POE Berbanding Pengajian Biasa Terhadap Pencapaian Pelajar	121
4.4.1	Kesan Strategi POE Berbanding Pengajian Biasa Terhadap Pencapaian Keseluruhan Pelajar	122
4.4.2	Kesan Strategi POE Berbanding Pengajian Biasa Terhadap Pencapaian Aras Pengetahuan Pelajar	123
4.4.3	Kesan Strategi POE Berbanding Pengajian Biasa Terhadap Pencapaian Aras Pemahaman Pelajar	124
4.4.4	Kesan Strategi POE Berbanding Pengajian Biasa Terhadap Pencapaian Aras Aplikasi Pelajar	126
4.5	Rumusan	129



5.1	Pengenalan	131
5.2	Idea Awal Pelajar tentang konsep PBMMP	132
5.2.1	Konsep Resapan	133
5.2.2	Konsep Pengkhususan Semulajadi Dan Rawak Jirim	134
5.2.3	Konsep Kepekatan dan Kesegahan	136
5.2.4	Konsep Osmosis	137
5.2.5	Konsep Pengaruh Proses Kehidupan Ke Atas Osmosis	138
5.3	Kerangka Alternatif Pelajar Tentang Konsep PBMMP Sebelum dan Selepas Intervensi	139
5.4	Kesan Pendekatan Strategi POE Terhadap Pencapaian Pelajar	149



5.5	Implikasi Kajian	152
	5.5.1 Proses Pengajaran dan Pembelajaran (P&P)	152
	5.5.2 Pembentukan Kurikulum	155
5.6	Cadangan Kajian Lanjutan	156
5.7	Rumusan	157

RUJUKAN

LAMPIRAN



SENARAI JADUAL

Jadual		Halaman
3.1	Contoh soalan dua paras daripada ujian <i>DODT</i>	70
3.2	Item ujian diagnostik osmosis dan resapan	71
3.3	Soalan mengikut aras taksonomi Bloom	72
3.4	Kandungan dalam bikar	75
3.5	Larutan dalam piring Petri	76
3.6	Grid spesifikasi soalan dengan pernyataan konsep	79
3.7	Pengetahuan tentang konsep-konsep resapan dan osmosis	80
3.8	Ringkasan analisis kebolehpercayaan instrumen	82
3.9	Contoh soalan dua-paras daripada ujian <i>DODT</i>	84
3.10	Kategori idea pelajar berdasarkan kriteria	85
4.1	Konsep-konsep yang terdapat dalam ujian <i>DODT</i>	91
4.2	Skor ujian-pra bagi kumpulan eksperimen dan kawalan	98
4.3	Peratus ramalan dan alasan pelajar (Bikar A)	100
4.4	Kategori penjelasan pelajar terhadap fenomena bikar A	101
4.5	Peratus ramalan dan alasan pelajar (Bikar B)	102
4.6	Kategori penjelasan pelajar terhadap fenomena bikar B	103
4.7	Peratus ramalan dan alasan pelajar (Bikar C)	105





4.8	Kategori penjelasan pelajar terhadap fenomena bikar C	106
4.9	Peratus ramalan dan alasan pelajar (Bikar D)	107
4.10	Kategori penjelasan pelajar terhadap fenomena bikar D	108
4.11	Peratus ramalan dan alasan pelajar (resapan ringkas)	110
4.12	Kategori penjelasan pelajar terhadap fenomena resapan ringkas	111
4.13	Peratus ramalan dan alasan pelajar (osmosis)	112
4.14	Kategori penjelasan pelajar terhadap fenomena osmosis	113
4.15	Peratus ramalan dan alasan pelajar (Piring Petri A)	115
4.16	Kategori penjelasan pelajar terhadap fenomena piring petri A	116
4.17	Peratus ramalan dan alasan pelajar (Piring Petri B)	117
4.18	Kategori penjelasan pelajar terhadap fenomena piring petri B	118
4.19	Peratus ramalan dan alasan pelajar (Piring Petri C)	119
4.20	Kategori penjelasan pelajar terhadap fenomena piring petri C	120
4.21	Analisis pencapaian keseluruhan pelajar berdasarkan kumpulan	122
4.22	Analisis pencapaian aras pengetahuan pelajar berdasarkan kumpulan	123
4.23	Analisis pencapaian aras pemahaman pelajar berdasarkan kumpulan	124
4.24	Contoh jawapan pelajar bagi soalan struktur 4b (i)	125
4.25	Analisis pencapaian aras aplikasi pelajar berdasarkan kumpulan	127



4.26	Contoh jawapan pelajar bagi soalan struktur 3b (i)	128
5.1	Jawapan Pelajar A	140
5.2	Jawapan Pelajar B	141
5.3	Jawapan Pelajar C	143



SENARAI RAJAH

Rajah	Halaman
1.1 Kerangka konseptual kajian	20
2.1 Rajah konsep penggolong (<i>subsuming concept</i>)	34
2.2 Rajah pelajar tidak mempunyai pengetahuan sedia ada	34
2.3 Rajah idea pelajar diganti oleh idea guru	35
2.4 Rajah pengajaran secara konstruktivisme	36
2.5 Rajah pelajar memperoleh hasil saintifik yang sempurna	36
3.1 Reka bentuk kuasi-eksperimen	66
3.2 Ringkasan Prosedur Kajian	87
4.1 Peratus Jawapan Pelajar Bagi Kumpulan Eksperimen	92
4.2 Peratus Jawapan Pelajar Bagi Kumpulan Kawalan	92





SENARAI SINGKATAN

POE	<i>Predict-Observe-Explain</i>
P&P	Pengajaran dan Pembelajaran
KPM	Kementerian Pelajaran Malaysia
UPSI	Universiti Pendidikan Sultan Idris
UKM	Universiti Kebangsaan Malaysia
IPPTN	Institut Penyelidikan Pendidikan Tinggi Negara
PBM	Pembelajaran Berasaskan Masalah
NRC	National Research Council
KR-21	Kuder-Richardson 21





BAB 1

PENDAHULUAN



1.1 Pengenalan



Pendidikan sains di Malaysia telah banyak mengalami transformasi sejak beberapa tahun kebelakangan ini. Pada peringkat awal, proses pengajaran dan pembelajaran (P&P) di sekolah lebih memberi penekanan kepada fakta sains semata-mata. Kemudian, bermula era 80-an, penekanan pengajaran dan pembelajaran Sains adalah terhadap proses-proses sains seperti memerhati, meramal, mengelas dan membuat inferens (Pusat Perkembangan Kurikulum, 2002). Kini, penekanan ini telah beralih kepada kefahaman murid sebagai komponen teras dalam pembelajaran dan pengajaran sains. Kefahaman terhasil apabila individu mampu menghubungkan pengetahuan sedia ada mereka untuk membina pengetahuan baru. Cerbin (2002) menyatakan bahawa,





Learning with understanding produces a well differentiated mental model in which the person establishes relationships and connections among facts and ideas. But learning with understanding also entails knowledge in ways that demonstrate and advance students' grasp of the subject matter (p. 3)

Menurut Cerbin (2002) lagi, kefahaman dalam proses pembelajaran merupakan satu aktiviti yang boleh diterima oleh fikiran. Kefahaman dalam pembelajaran boleh diibaratkan seperti permainan susun suai gambar (*jigsaw puzzle*) di mana seseorang pemain mengeluarkan kepingan gambar yang baru daripada kotak dan cuba mencantumkannya dengan kepingan gambar yang sedia ada di atas papan permainan. Secara realitinya dalam proses pembelajaran, seorang pelajar perlu membuat hubungan dan perkaitan di antara pengetahuan sedia ada dengan idea baru yang diperoleh daripada guru di dalam kelas.



Kesedaran terhadap kepentingan pengetahuan asas atau idea awal dalam menjana kefahaman pelajar di dalam kelas memberikan isyarat bahawa golongan pendidik sains perlu memberi tumpuan yang sewajarnya terhadap idea-idea yang dicetuskan oleh para pelajar. Apabila pelajar melangkah masuk ke kelas, kebanyakan daripada mereka telah pun mempunyai pengetahuan atau konsepsi awal tentang alam semulajadi. Pengetahuan ini akan mempengaruhi bagaimana mereka memahami pembelajaran yang telah diajar oleh guru. Sebahagian daripada pengetahuan awal tersebut menyediakan asas yang kukuh untuk pembelajaran formal di peringkat sekolah seperti nombor dan bahasa. Walau bagaimanapun, terdapat juga pengetahuan awal yang tidak selaras dengan pandangan saintis meskipun idea tersebut dianggap rasional oleh pelajar (National Research Council [NRC], 2001).





Menurut Bell (1995), pembelajaran merupakan satu proses membina semula idea serta menerima idea baru secara aktif dan bukan setakat menyerap idea yang diberikan. Justeru, proses pembelajaran dilihat sebagai satu proses perubahan konsep. Pendapat Bell turut disokong oleh beberapa teori konstruktivisme di mana konstruktivisme adalah satu pendekatan pengajaran berdasarkan kepada penyelidikan tentang bagaimana manusia belajar. Kebanyakan penyelidik berpendapat murid membina pengetahuan mereka dengan menguji idea dan pendekatan berdasarkan pengetahuan dan pengalaman sedia ada, mengaplikasikannya kepada situasi baru yang diperoleh dengan binaan intelektual yang sedia wujud (Bruner *et al.*, 1967).

Pandangan yang konstruktivis dan pembelajaran melalui perubahan konsep yang diketengahkan tanpa sedar telah menyangkal persepsi guru tentang cara bagaimana pengetahuan dibina oleh para pelajar. Kebanyakan daripada guru lebih memberi penekanan kepada apa yang boleh dilakukan oleh pelajar, bukannya tahap kefahaman pelajar tersebut. Meskipun begitu, pendekatan behaviorisme ini turut memberikan implikasi yang positif terhadap pencapaian pelajar di dalam kelas. Menurut Gardner (2000), dalam merancang pengajaran sesuatu konsep atau kemahiran, seorang guru akan menulis objektif untuk perlakuan yang boleh diukur atau diperhatikan pada akhir pengajaran. Guru tidak perlu mengambil tahu apa yang pelajarnya telah tahu atau mengambil kira apakah perubahan yang mungkin berlaku dalam minda pelajarnya semasa pengajaran. Guru hanya mengatur strategi dengan memberi ganjaran kepada murid yang menunjukkan perlakuan yang dikehendaki dengan menekankan kepada latihan tubi.





Namun begitu, pendekatan yang didapati sesuai dalam proses pengajaran dan pembelajaran sains adalah berbentuk inkuiri sama ada secara induktif atau deduktif. Selain itu, penekanan terhadap penguasaan konsep di kalangan pelajar perlu diberikan tumpuan supaya pelajar dapat menguasai sains secara menyeluruh (Azizi Yahya *et al.*, 2000). Dari segi penguasaan konsep asas sains, didapati kurikulum yang sedia ada tidak berjaya mendirikan struktur kognitif yang kukuh pada diri pelajar meskipun pada prinsipnya kurikulum daripada satu-satu tahap merupakan kesinambungan kepada tahap sebelumnya dan asas bagi tahap yang berikutnya.

Oleh yang demikian, strategi pengajaran dan pembelajaran berkesan perlu dilaksanakan bagi mewujudkan pembelajaran bermakna dan mengatasi masalah miskonsepsi dalam kalangan pelajar. Menurut Sadiah Baharom (2008), guru memainkan peranan yang penting dalam menyediakan persekitaran pembelajaran yang mengambil kira konsepsi awal pelajar supaya guru boleh mengenalpasti idea pelajar yang tidak selaras dengan idea saintifik. Fasa eksplorasi di dalam kitar pembelajaran dapat memberikan ruang bagi membolehkan pelajar menyatakan idea-idea awal mereka tentang sesuatu konsep. Di samping itu, guru juga dapat mengenalpasti sebarang konsepsi alternatif yang dipunyai oleh pelajar semasa meneroka sesuatu fenomena sains dan sekaligus membetulkan konsepsi tersebut dengan konsep sains yang lebih tepat.



1.2 Latar Belakang Kajian

Menurut Tang Cheng Teng (2004), mata pelajaran biologi adalah sukar untuk dipelajari kerana ia merangkumi sejumlah besar konsep-konsep yang abstrak dan memerlukan pengetahuan dan kemahiran aras kognitif yang tinggi untuk memahami konsep-konsep tersebut dengan baik. Kefahaman konsep atau istilah dalam biologi adalah sangat penting kerana ia boleh dianggap sebagai struktur asas dalam proses pembelajaran. Namun begitu, kebanyakan guru mengambil langkah mudah mengatasi masalah ini dengan menekankan pendekatan kognitif aras rendah iaitu melalui teknik hafalan. Tambahan lagi, pendekatan pengajaran dan pembelajaran sedia ada masih lagi berpusatkan guru yang menghadkan penglibatan aktif pelajar di dalam kelas (Abu Hassan Kassim 2001). Keadaan bertambah runcing apabila pelajar dikehendaki menerima secara bulat fakta dan konsep yang disampaikan bagi tujuan peperiksaan (Reid & Yang, 2002).

Kajian-kajian lepas mendapati faktor utama yang menyebabkan pelajar tidak dapat menyelesaikan sesuatu masalah dalam biologi adalah disebabkan oleh ketidakfahaman istilah yang ditanya dalam soalan. Kebanyakan pelajar cenderung membina idea mereka sendiri mengenai sesuatu konsep berdasarkan pengalaman seharian yang bercanggah dengan konsep-konsep saintifik yang tepat (Onder & Geban, 2006). Terdapat pelbagai istilah telah digunakan untuk melabel idea-idea pelajar ini seperti konsepsi alternatif (Coll & Taylor, 2001; Mpofu, 2006), miskonsepsi (Boo Hong Kwen, 2005; Gomez-Zwiep, 2008; Ozmen, 2004), kerangka alternatif (Wong Teck Kim & Seth Sulaiaman, 2008, Johari Surif *et al.*, 2007), pra-





konsepsi, teori naïf, dan sains kanak-kanak (Ozmen, 2004; Settlage & Goldston, 2007) dan kerangka konseptual (Southerland *et al.*, 2001). Walau bagaimanapun, dalam kajian ini istilah kerangka alternatif digunakan bagi merujuk kepada idea awal pelajar tentang sesuatu konsep atau fenomena sains yang bertentangan dengan idea saintis.

Menurut ahli psikologi kognitif iaitu Ausubel, pembelajaran bermakna (*meaningful learning*) berlaku apabila pelajar mampu menghubungkan pengetahuan baru dengan sesuatu yang telah mereka ketahui (Novak, 1998). Hubungan antara konsep akan terbentuk apabila dua konsep saling bertindih pada satu tahap. Semasa proses pembelajaran, jaringan dan hubungan antara konsep-konsep ini menjadi semakin kompleks. Ausubel telah membandingkan antara pembelajaran bermakna dengan pembelajaran hafalan (*rote learning*), iaitu satu kaedah pembelajaran di mana pelajar hanya menghafal maklumat tanpa menghubungkan kaitkannya dengan pembelajaran yang telah dipelajari sebelum ini. Akibatnya, pelajar tersebut akan cepat lupa terhadap konsep baru yang dipelajari dan tidak mampu mengaplikasikannya untuk menyelesaikan masalah apabila diberi situasi yang sebenar.

Proses pengajaran dari perspektif konstruktivis menitikberatkan pengetahuan sedia ada pelajar sebelum mereka memasuki bilik darjah. Beberapa kajian menunjukkan bahawa persediaan pengetahuan asas yang kukuh boleh menjamin prestasi yang baik daripada seseorang pelajar. Namun pengetahuan sedia ada yang dipunyai oleh pelajar adalah bergantung kepada pendedahan yang telah diterimanya





sebelum mempelajari sesuatu dan juga berdasarkan pengalaman sendiri. Ini kerana kebolehan pelajar dalam mempelajari sesuatu konsep baru adalah bergantung kepada kemampuan mereka mengingat dan memahami pengetahuan asas yang berkaitan dengan konsep tersebut (Abd. Karim Yahya, 1999).

Jika dilihat dari sudut tahap pencapaian seseorang pelajar dalam peperiksaan, ia adalah bergantung kepada pengetahuan asas yang dipunyai oleh pelajar tersebut. Oleh itu, pemahaman terhadap sesuatu konsep yang diajar tidak akan tercapai sekiranya pelajar sememangnya lemah dalam pengetahuan asas tentang topik yang akan diajar. Oleh yang demikian, kajian menggunakan strategi *Predict-Observe-Explain* atau POE telah dijalankan bagi mengenalpasti kerangka alternatif pelajar dan sekaligus mencungkil pengetahuan sedia ada pelajar berkaitan topik Pergerakan Bahan Merentas Membran Plasma.



1.3 Penyataan Masalah

Pemahaman konsep adalah antara objektif utama pendidikan sains pada masa kini (Mohamad Yusof Arshad *et al.*, 2002). Kebanyakan pelajar masih menghadapi masalah memahami konsep saintifik atau mereka hanya mempunyai kefahaman intuitif atau separa lengkap sahaja. Kebiasaannya, konsep yang dibina oleh pelajar adalah naif atau salah berbanding kefahaman pakar. Berdasarkan analisis laporan SPM 2002 oleh Lembaga Peperiksaan Malaysia (2000), secara keseluruhannya pelajar masih lemah dalam menyusun jalin konsep-konsep dan fakta dengan baik





dan sistematik. Kelemahan ini memberikan kesukaran kepada pelajar untuk memahami dan menjelaskan beberapa fenomena yang berkaitan dengan sains.

Sebagaimana yang telah diketahui, bidang biologi melibatkan sistem hidupan yang kompleks, daripada organisma hidup hinggalah ke peringkat molekul. Ini bermakna setiap pelajar perlu menguasai konsep-konsep yang kecil terlebih dahulu dan berupaya menghubungkan kesemua konsep tersebut sekiranya ingin menerangkan sesuatu fenomena atau proses di dalam biologi. Kepentingan untuk menguasai konsep-konsep biologi yang abstrak seperti pengaliran elektron, kecerunan kepekatan, pembahagian sel dan sebagainya telah menyebabkan kebanyakan pelajar menganggap biologi adalah subjek yang sukar dan membosankan (Mazlah Ripit *et al.*, 2004).



Pelbagai kajian yang bertujuan untuk menyiasat kefahaman pelajar dalam konsep biologi telah dijalankan oleh pelbagai pihak, antaranya konsep (1) fotosintesis (Lazarowitz & Lieb, 2006), (2) genetik (Lewis *et al.*, 2000), (3) ekologi (Tekkaya *et al.*, 2004), (4) respirasi sel (Salem Khawaldeh & Ali Olaimat, 2009) (5) sistem peredaran darah (Arnaudin & Mintzes, 1985; Jing Ru Wang, 2004), (6) pemilihan semulajadi (Anderson *et al.*, 2002; Abraham *et al.*, 2009) dan (7) pembahagian sel (Dikmenli, 2010). Kesemua topik tersebut adalah asas kepada pengetahuan biologi dan saling berkaitan di antara satu sama lain serta yang paling banyak berlakunya miskonsepsi di kalangan pelajar. Topik “Pergerakan Bahan Merentas Membran Plasma” melibatkan penerangan konsep-konsep yang abstrak seperti osmosis, resapan, larutan dan pergerakan molekul dan telah dilaporkan sebagai salah satu topik yang





sukar untuk difahami oleh pelajar. Kajian-kajian yang lepas juga melaporkan bahawa terdapat kelemahan dalam kefahaman proses osmosis dan resapan pada semua peringkat dan kumpulan umur di mana topik ini diajar (Odom & Barrow, 1993; Tang Cheng Teng, 2004; Tarakci *et al.*, 1999).

Selain itu, kajian-kajian lepas juga melaporkan bahawa kebanyakan pelajar mempunyai pelbagai miskonsepsi terhadap topik Pergerakan Bahan Merentas Membran Plasma dan miskonsepsi tersebut sukar untuk diubah melalui strategi pengajaran secara tradisional (Maimunah Nasir 2005; Odom & Kelly, 2001). Sebagai contoh, kajian yang telah dijalankan oleh Odom (1992) telah mengesan 20 miskonsepsi berkaitan topik tersebut seperti pengkhususan semulajadi dan pergerakan rawak jirim, kepekatan dan kesegahan, osmosis, resapan, tenaga kinetik jirim, dan pengaruh proses kehidupan ke atas osmosis dan resapan.

Hsiao (2004) pula melaporkan bahawa hasil analisis pandangan ontologi pelajar berkaitan resapan dan larutan menunjukkan lebih daripada 90% pelajar mempunyai miskonsepsi. Dapatan ini turut disokong oleh Christianson dan Fisher (1999) di mana mereka mendapati pelajar di peringkat pengajian tinggi (universiti) juga mempunyai miskonsepsi berkaitan osmosis dan resapan meskipun pernah dipelajari di peringkat sekolah menengah.

Kajian-kajian yang lepas juga menunjukkan beberapa kelemahan pelajar seperti (1) gagal menghubungkan pertalian antara konsep-konsep asas, (2) pengetahuan yang terasing akibat daripada pembelajaran secara ‘rote’ (hafalan) dan





(3) penggunaan bahasa bukan saintifik dalam menjelaskan maksud istilah sains (Sadiah Baharom, 2008). Kelemahan-kelemahan tersebut mendorong kepada berlakunya miskonsepsi pelajar terhadap topik-topik tertentu. Istilah miskonsepsi telah digunapakai bagi menjelaskan tentang konsepsi alternatif, teori naif, atau pandangan sains yang tidak selaras dengan konsep yang digunakan oleh para saintis (Dikmenli, 2010). Kajian berkaitan pengaruh konsepsi alternatif ke atas pembelajaran sains agak membimbangkan.

Konsepsi alternatif bukan sahaja menjadi penghalang kepada proses pembelajaran dan kefahaman sains, malah menjadi lebih kritikal apabila ia sukar diubah menggunakan kaedah pengajaran tradisional dan masih lagi kekal dalam minda pelajar meskipun selepas sesi pengajaran dijalankan (Dikmenli, 2010; Nor Aini Aziz, 2002). Tambahan lagi, kajian juga menunjukkan bahawa kanak-kanak, khususnya pelajar membawa bersama konsepsi alternatif tentang fenomena saintifik ke dalam pembelajaran mereka. Keadaan ini secara tidak langsung mengganggu kefahaman pelajar tentang konsep atau prinsip saintifik yang betul (Taber, 2000). Konsepsi alternatif mungkin terhasil akibat daripada kepelbagaian hubungan di antara pelajar dengan dunia luar, sama ada secara fizikal atau sosial atau mungkin juga berpunca daripada pengalaman lampau, interaksi dengan guru, orang ramai dan juga melalui media dan buku teks (Calik & Ayas, 2005; Griffiths & Preston, 1992).

Dari tinjauan di atas didapati bahawa masalah ketara di dalam pembelajaran biologi banyak berkisar kepada keberkesanan strategi pengajaran dan kaedah pembelajaran pelajar. Dua aspek penting dalam meningkatkan keupayaan pelajar





dalam menangani masalah ini adalah mengubah pendekatan dan strategi pengajaran bilik darjah. Penyelidik berpendapat selagi guru dan pelajar tidak menganjak kepada satu pendekatan yang lebih berkesan selagi itu masalah belajar melalui hafalan akan terus berlaku. Keadaan ini seterusnya membawa implikasi kepada pembelajaran yang tidak menitikkan kefahaman dan kesukaran mengaplikasikan pengetahuan ke situasi baru.

Oleh itu, dalam kajian ini penyelidik telah menggunakan satu strategi pengajaran biologi berdasarkan pendekatan konstruktivis yang menawarkan proses pengajaran dan pembelajaran yang aktif dalam meneroka fenomena, memahami konsep dan mengaplikasikan idea. Penyelidik berpendapat bahawa strategi ramalan-pemerhatian-penjelasan atau POE (*predict-observe-explain*) berupaya mengesan kerangka alternatif pelajar, meningkatkan kefahaman pelajar dan sekaligus meningkatkan pencapaian pelajar di dalam akademik. Strategi POE adalah berasaskan kajian model klasik yang mula diperkenalkan oleh White dan Gunstone (1992) sebagai alat untuk menyelesaikan kefahaman pelajar mengenai konsep sains.

Strategi POE meneroka kefahaman palajar melalui tiga peringkat. Pertama, pelajar perlu meramal hasil yang akan diperoleh daripada sesuatu situasi dan memberikan alasan berdasarkan ramalan yang telah dibuat (*P: Predict*). Kedua, murid dikehendaki membuat pemerhatian ke atas demonstrasi yang dijalankan (*O: Observe*) dan yang terakhir pelajar perlu berbincang dengan guru sekiranya terdapat perbezaan di antara ramalan dan pemerhatian yang telah dibuat (*E: Explain*). Teknik ini telah digunakan secara meluas oleh kebanyakan penyelidik bertujuan mengubah konsepsi





pelajar dan meningkatkan kefahaman pelajar dalam sesuatu subjek (Costu *et al.*, 2010; Kearney & Treagust, 2000, 2001; Kearney & Wright, 2002).

1.4 Objektif Kajian

Kajian ini dijalankan adalah untuk mencapai objektif-objektif berikut:

- 1) Menenalpasti idea awal pelajar tentang konsep Pergerakan Bahan Merentas Membran Plasma dalam kalangan pelajar tingkatan 4.
- 2) Menenalpasti kerangka alternatif pelajar tentang konsep Pergerakan Bahan Merentas Membran Plasma yang diperolehi melalui strategi POE, sebelum dan selepas intervensi.
- 3) Meninjau kesan pendekatan strategi POE berbanding strategi pengajaran biasa terhadap pencapaian pelajar berasaskan tiga aras taksonomi Bloom.

1.5 Persoalan Kajian

Berasaskan objektif-objektif di atas, persoalan-persoalan kajian adalah seperti berikut:

- 1) Apakah idea awal pelajar tentang konsep Pergerakan Bahan Merentas Membran Plasma dalam kalangan pelajar tingkatan 4?





- 2) Apakah kerangka alternatif pelajar tentang konsep Pergerakan Bahan Merentas Membran Plasma yang diperolehi melalui strategi POE, sebelum dan selepas intervensi?
- 3) Apakah kesan pendekatan strategi POE berbanding strategi pengajaran biasa terhadap pencapaian pelajar berasaskan tiga aras taksonomi Bloom?

1.6 Hipotesis Kajian

Berikut adalah hipotesis-hipotesis kajian yang telah dirangka bagi menjawab persoalan kajian yang ketiga.



Ho 1: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan secara statistik di antara pencapaian keseluruhan pelajar-pelajar yang mengikuti strategi pengajaran POE dengan pencapaian keseluruhan pelajar yang mengikuti pendekatan pengajaran biasa.

Ho 2: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan secara statistik dalam pencapaian aras pengetahuan di antara pelajar-pelajar yang mengikuti kaedah pengajaran POE dan pengajaran biasa.

Ho 3: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan secara statistik dalam pencapaian aras pemahaman di antara pelajar-pelajar yang mengikuti kaedah pengajaran POE dan pengajaran biasa.

Ho 4: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan secara statistik dalam pencapaian aras aplikasi di antara pelajar-pelajar yang mengikuti kaedah pengajaran POE dan pengajaran biasa.





1.7 Skop dan Batasan Kajian

Skop kajian ini hanyalah tertumpu kepada menguji keberkesanan strategi POE dalam mengesan kerangka alternatif di kalangan para pelajar tingkatan 4 di sebuah sekolah sekitar daerah Kuala Terengganu. Sementara itu, kajian ini hanya terbatas kepada bab 3 Biologi tingkatan 4 iaitu ‘Pergerakan Bahan Merentas Membran Plasma’.

1.8 Kepentingan Kajian

Pelbagai kaedah pengajaran dan pembelajaran telah dicadangkan bagi meningkatkan pencapaian pelajar dalam bidang Biologi. Menurut Tang Keow Ngang dan Kanesan Abdullah (2006), analisis laporan prestasi SPM 2000 yang dikemukakan oleh Lembaga Peperiksaan Malaysia mendapati punca pelajar gagal mendapat markah penuh dalam soalan struktur dan esei bagi subjek Biologi adalah disebabkan kegagalan pelajar dalam memahami konsep dan menghubungkan konsep dengan penerangan sebab.

Masalah pembelajaran Biologi yang dihadapi pelajar sekian lama menuntut semua pihak terutamanya golongan pendidik memikirkan semula pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang lebih berkesan kepada pelajar. Kesukaran yang dialami oleh pelajar dalam membina pengetahuan sains perlu diambil kira dari sudut fahaman konstruktivis yang menumpukan konsepsi alternatif pelajar dan pembelajaran bermakna. Di samping itu, masalah miskonsepsi yang sering dilakukan oleh para





pelajar perlu dikenali bagi membantu mereka memahami konsep saintifik yang sebenar.

Penggunaan pendekatan POE di dalam proses pengajaran dapat membantu guru mengenalpasti tahap kefahaman pelajar tentang sesuatu konsep. Guru boleh menggunakan strategi POE untuk melihat konsepsi pelajar pada awal pengajaran sesuatu topik. Maklum balas daripada pelajar pada peringkat ramalan dan penjelasan membantu guru memberi tumpuan terhadap konsep yang didapati sukar difahami oleh pelajar dan secara tidak langsung membetulkan atau mengubah konsepsi alternatif pelajar kepada konsepsi saintifik supaya pelajar dapat menguasai konsep-konsep sains dengan tepat. Tambahan lagi, menurut White dan Gunstone (1992) yang merupakan penulis utama berkaitan POE:



...we indicated the value of POEs in teaching and learning: using a POE to focus student understanding of a laboratory experiment or using the results of a POE to guide sequencing and presentation of content. Many other positive learning effects can follow from using POEs as teaching and learning strategies, all of which are enhanced by requiring written responses for the component tasks.

...discussion is even more significant in the reconciliation phase. This requires thoughtful handling, of course, and simply asserting a form of reconciling will often do little to promote understanding among students. It has to be true discussion. (p. 63)

Sebagaimana yang telah dijelaskan oleh White dan Gunstone (1992), perbincangan merupakan aktiviti yang sangat penting, terutama pada fasa penerangan (*explain*) dalam POE apabila strategi ini diaplikasikan semasa proses pengajaran dan pembelajaran. Kaedah ini dilihat sama seperti kelas yang menggunakan pendekatan konstruktivisme di mana menggalakkan perkongsian dan perbincangan idea-idea di





antara rakan sekelas (Abdul Jalil Othman & Bakhtiar Omar, 2005). Tambahan lagi, kajian menunjukkan bahawa interaksi dan kerjasama yang wujud di antara rakan-rakan sekelas merupakan alat untuk menggalakkan kefahaman konseptual dan perubahan konseptual (Campanario, 2002).

Menurut Driver *et al.* (1995), guru merupakan perantara di antara konsepsi alternatif pelajar dan konsepsi sains yang dikehendaki. Secara tidak langsung, kajian ini juga dapat memberikan kesedaran kepada guru-guru untuk memberikan perhatian terhadap pengetahuan awal dan kerangka alternatif pelajar sebelum sesi pengajaran bermula. Pengetahuan tentang konsepsi alternatif juga boleh membantu guru-guru merancang strategi pengajaran yang berkesan dalam membina semula konsep pelajar tentang topik pergerakan bahan merentas membran plasma. Berbekalkan maklumat tentang struktur pengetahuan pelajar, maka proses membantu membina kefahaman pelajar menjadi lebih jelas dan terfokus. Pendekatan yang diutarakan dalam penyelidikan ini dapat menghasilkan satu sumber maklumat yang kaya dengan corak dan struktur pengetahuan pelajar dan memberikan rangsangan kepada guru dalam menangani aliran pemikiran pelajar semasa sesi pengajaran dijalankan.

1.9 Rasional Pemilihan Tajuk

Dalam kajian ini, penyelidik telah memilih Bab 3 daripada sukatan pelajaran Biologi tingkatan 4 iaitu 'Pergerakan Bahan Merentas Membran Plasma' sebagai tajuk kajian. Topik ini dipilih memandangkan terdapat banyak penggunaan istilah dan konsep yang





perlu difahami oleh pelajar seperti osmosis, resapan, isotonik, hipertonik dan sebagainya. Kepelbagaian konsep yang perlu diingat dan difahami oleh para pelajar menyebabkan adakalanya berlaku masalah miskonsepsi di mana pelajar gagal menjelaskan konsep sebenar mengikut konsep saintifik yang telah ditetapkan.

Tambahan lagi, konsep-konsep ini juga terlalu luas penggunaannya di mana sebahagiannya dimasukkan ke dalam sukatan pelajaran sains sekolah rendah, kemudian diajar dengan lebih mendalam dalam subjek Biologi, Kimia dan Fizik di peringkat sekolah menengah. Kebanyakan pelajar beranggapan konsep osmosis dan resapan merupakan pengetahuan asas untuk memahami pengambilan air dalam tumbuhan, pertukaran gas dalam peparu dan saluran darah, sistem pengangkutan dalam benda hidup serta keseimbangan air dalam hidupan akuatik dan darat (Odom & Kelly, 2001).



Menurut Christianson dan Fisher (1999) dalam kajiannya, terdapat tiga alasan utama konsep-konsep berkaitan osmosis dan resapan dalam topik ini perlu dikaji. Pertama, osmosis dan resapan merupakan proses penting dalam memahami bagaimana sistem biologi berfungsi dan ia adalah antara topik yang sering diajar pada permulaan kursus biologi. Kedua, osmosis dan resapan telah terbukti antara konsep yang sukar untuk diajar dan difahami oleh pelajar (Marek *et al.*, 1994; Odom dan Settlege, 1994). Di antara kesukaran untuk memahami topik ini adalah, ia memerlukan kemahiran memberikan alasan formal. Selain itu, terdapat pelbagai istilah yang perlu dikuasai seperti larutan, zat terlarut, pelarut, separa telap, pergerakan molekul dan





arah pergerakan. Ketiga, berlaku kekeliruan di antara istilah vernakular dengan istilah saintifik seperti tekanan, kepekatan dan kuantiti.

Memandangkan konsep-konsep yang digunakan dalam tajuk ini merupakan konsep yang penting dalam memahami proses kehidupan, maka kajian ini telah dijalankan bertujuan mengkaji proses pembinaan makna yang berlaku dalam minda pelajar yang menjejaskan kefahaman saintifik terhadap konsep-konsep tersebut.

1.10 Definisi Istilah

Beberapa istilah yang digunakan dan membawa makna yang khusus dalam konteks kajian ini dinyatakan di bawah:



1.10.1 Strategi Ramalan-Pemerhatian-Penjelasan (POE)

Strategi ramalan-pemerhatian-penjelasan (POE) didefinisikan sebagai salah satu strategi berkesan untuk mencungkil dan merangsang perbincangan mengenai konsep sains dalam kalangan pelajar (White & Gunstone, 1992). Strategi ini melibatkan pelajar membuat ramalan tentang demonstrasi yang ditunjukkan, memberikan alasan yang munasabah terhadap ramalan tersebut, membuat pemerhatian ke atas demonstrasi dan yang terakhir memberikan penerangan atau penjelasan sekiranya terdapat perbezaan di antara ramalan dan pemerhatian yang telah dibuat.





1.10.2 Idea Saintifik

Menurut Nieswandt (2007), idea saintifik bermaksud penggunaan terminologi saintifik yang tepat bagi menjelaskan sebab atau akibat sesuatu fenomena dan bertepatan dengan idea saintis.

1.10.3 Idea Separa Saintifik

Idea separa saintifik didefinisikan sebagai idea yang menghampiri idea saintis (Lantz, 2004).

1.10.4 Idea Tidak Saintifik

Idea tidak saintifik didefinisikan sebagai konsep atau idea yang tidak konsisten atau bertentangan dengan pemahaman saintifik (Abimbola, 1988)



1.10.5 Kerangka Alternatif

Kerangka alternatif merupakan idea yang diperoleh oleh kanak-kanak atau pelajar tentang alam semulajadi berdasarkan pengalaman sendiri (Johari Surif *et al.*, 2007). Seseengah daripada idea mereka tidak selaras dengan idea saintifik yang diajarkan oleh guru di sekolah. Perbezaan idea ini akan menimbulkan kekeliruan kepada para pelajar dan mengganggu proses pembelajaran biologi mereka.

1.10.6 Pendekatan Pengajaran Biasa

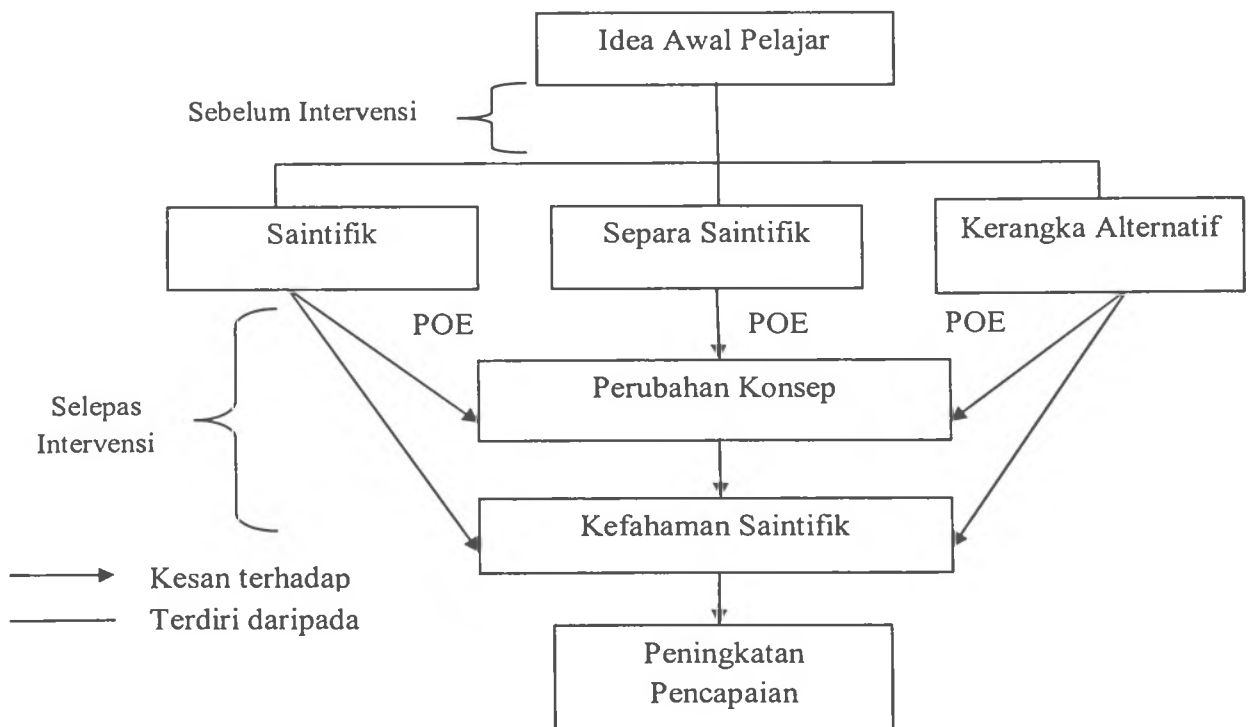
Menurut Suzilawati Shamsuddin (2007), pengajaran biasa (PB) merujuk kepada pengajaran yang dijalankan oleh guru biologi di mana guru menyampaikan dan mengajar konsep biologi kepada pelajar secara terus dengan menggunakan alat bantu



mengajar atau menjalankan eksperimen secara tradisi. Dalam kajian ini, pengajaran biasa merujuk kepada penggunaan kaedah multimedia interaktif di mana objektif pengajaran untuk kumpulan kawalan adalah sama seperti yang dijalankan pada kumpulan eksperimen.

1.11 Kerangka Konseptual Kajian

Strategi POE dan pengajaran biasa dipilih untuk menjadi tunggak utama dalam kajian ini. Kajian ini dijalankan bagi mengesan keberkesanan strategi POE dalam mengesan kerangka alternatif pelajar dan kesannya terhadap pencapaian pelajar berbanding kaedah pengajaran biasa. Hubungan di antara pemboleh-pemboleh ubah dalam kajian ini adalah seperti Rajah 1.1 di bawah.



Rajah 1.1: Kerangka konseptual kajian

Berdasarkan kerangka konseptual kajian dalam Rajah 1.1, strategi POE merupakan pemboleh ubah tidak bersandar (dimanipulasikan) yang memberi kesan terhadap pemboleh ubah bersandar (bergerak balas), iaitu perubahan konsep, kefahaman saintifik dan peningkatan pencapaian pelajar. Sebelum intervensi POE dijalankan, kebanyakan pelajar telah mempunyai idea atau pengetahuan awal berkaitan topik Pergerakan Bahan Merentas Membran Plasma. Idea awal pelajar tersebut mungkin terdiri daripada idea saintifik, separa saintifik dan kerangka alternatif. Selepas intervensi POE, didapati ia berkesan dalam membantu perubahan konsep pelajar kepada kefahaman saintifik dan seterusnya meningkatkan pencapaian pelajar di dalam ujian atau peperiksaan.

1.12 Rumusan

Kajian ini dirancang untuk mengkaji kesan strategi POE dalam mengesan kerangka alternatif pelajar dalam topik Pergerakan Bahan Merentas Membran Plasma. Di samping itu, idea awal pelajar turut dikaji bagi menilai sejauh manakah pengetahuan sedia ada pelajar terhadap konsep-konsep asas berkaitan osmosis dan resapan. Setelah itu, kajian ini juga turut membuat perbandingan sama ada strategi POE atau pendekatan pembelajaran biasa dapat meningkatkan pencapaian pelajar dalam peperiksaan, terutamanya bagi topik Pergerakan Bahan Merentas Membran Plasma.