

**KEBERKESANAN STRATEGI PENGAJARAN PDEODE TERHADAP
KEFAHAMAN PELAJAR TENTANG
KONSEP KONDENSASI**

WAN ZURAIDAH BT WAN NORDIN

**DISERTASI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK
MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN (KIMIA)
(MOD PENYELIDIKAN DAN KERJA KURSUS)**

**FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

2015

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk menilai keberkesanan strategi pengajaran PDEODE terhadap kefahaman pelajar tentang konsep kondensasi. Kajian ini menggunakan kaedah eksperimen kuasi, yang melibatkan sampel seramai 62 orang pelajar tingkatan empat aliran sains. Data diperoleh daripada ujian pra, ujian pasca, temubual berstruktur dan soal selidik. Ujian-t sampel bebas dan ujian-t sampel berpasangan digunakan bagi membandingkan pencapaian pelajar dalam kedua-dua kumpulan kawalan dan eksperimen. Dapatan kajian menunjukkan terdapat perbezaan min yang signifikan di antara kedua-dua kumpulan. Hasil kajian turut menunjukkan konsep alternatif pelajar tentang kondensasi dapat dikelompokkan kepada enam sub-tema iaitu proses perubahan fizikal, resapan keluar, penyejatan, pemejalwapan, perubahan keadaan jirim dan tindakbalas kimia. Kesimpulannya, strategi pengajaran PDEODE berupaya membantu pelajar dalam memahami konsep kondensasi yang betul serta meningkatkan sikap positif pelajar terhadap sains. Kajian ini memberikan implikasi yang baik untuk pengajaran dan pembelajaran sains di mana strategi pengajaran PDEODE boleh digunakan oleh guru sebagai salah satu alternatif pedagogi berkesan dalam pengajaran.



EFFECTIVENESS OF PDEODE TEACHING STRATEGY ON STUDENTS' UNDERSTANDING OF CONCEPT OF CONDENSATION

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the effectiveness of PDEODE teaching strategy on students' understanding of the concept of condensation. This study employed the quasi experimental method, which involved 62 form four science stream students. Data were obtained from pre-test, post-test, structured interviews and questionnaires. Independent samples t-test and paired sample t-test were utilized to compare the performance of students in both control and experiment groups. Results showed significant difference in the level of students' understanding between the two groups. The findings also revealed students' alternative concepts of condensation could be grouped into six sub-themes; process of physical changes, diffusion, evaporation, sublimation, changes in states of matter and chemical reactions. In conclusion, PDEODE teaching strategy could assist students in understanding the concept of condensation and enhance students' attitudes toward science. This study implies PDEODE teaching strategy could be used by teachers as an alternative effective science pedagogy.



KANDUNGAN

	Muka Surat
PERAKUAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	vii
SENARAI RAJAH	viii
SENARAI SINGKATAN	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Latar Belakang Pengajaran Sains Di Malaysia	4
1.3 Konsep Alternatif Pelajar Dalam Memahami Sains	8
1.4 Mengatasi Permasalahan Pemahaman Konsep Sains Pelajar	11
1.4.1 Strategi Pengajaran Predict Observe Explain	13
1.4.2 Model Perubahan Konseptual	15
1.5 Pernyataan Masalah	16
1.6 Objektif Kajian	18
1.7 Soalan Kajian	18
1.8 Hipotesis Kajian	19

1.9 Kepentingan Kajian	20
1.10 Skop Kajian	21
1.11 Batasan Kajian	21
1.12 Definisi Operasi	21
1.13 Kesimpulan	22

BAB 2 TINJAUAN LITERATUR

2.1 Pengenalan	24
2.2 Konstruktivisme Dalam Pendidikan Sains	24
2.2.1 Teori Konstruktivisme Dalam Strategi Pengajaran PDEODE	26
2.2.2 Model Pengajaran Dan Pembelajaran Konstruktivisme	27
2.3 Teori Perkembangan Kognitif Dalam Strategi PDEODE	30
2.4 Teori Kognitif Fleksibiliti	33
2.5 Pembelajaran Rakan Sebaya Dalam Strategi PDEODE	36
2.6 Pemahaman Konsep Kimia Melalui Strategi Pengajaran PDEODE	41
2.7 Konsep Alternatif Dalam Sains	43
2.7.1 Faktor Yang Mempengaruhi Konsep Alternatif	47
2.7.2 Implikasi Konsep Alternatif Terhadap Pengajaran Dan Pembelajaran Sains	49
2.8 Pemerhatian Saintifik Secara Semula Jadi	52
2.9 Kajian Lepas Tentang Strategi Pengajaran PDEODE	55
2.10 Kesimpulan	56

BAB 3 METODOLOGI

3.1 Pengenalan	57
3.2 Reka Bentuk Kajian	57
3.2.1 Reka Bentuk Kajian Kuasi-Eksperimental	58
3.3 Populasi Dan Sampel Kajian	60
3.4 Instrumen Kajian	62
3.4.1 Kesahan Instrumen Kajian	67
3.4.2 Kajian Rintis	68
3.4.3 Kebolehpercayaan Instrumen Kajian	69
3.5 Tatacara Pengumpulan Data	71
3.6 Prosedur Kajian	74
3.7 Tatacara Penganalisan Data	77
3.7.1 Tatacara Penganalisan Data Kuantitatif	78
3.7.2 Tatacara Penganalisan Data Kualitatif	80
3.8 Kesimpulan	83

BAB 4 DAPATAN KAJIAN

4.1 Pengenalan	84
4.2 Dapatan Soalan Kajian Pertama – Jenis Kefahaman Pelajar Dan Konsep Alternatif Tentang Kondensasi	84
4.3 Dapatan Soalan Kajian Kedua – Perubahan Pemahaman Kondensasi Pelajar Kumpulan Kawalan Dan Eksperimen	95
4.3.1 Pengujian Hipotesis Nul Pertama	101
4.3.2 Pengujian Hipotesis Nul Kedua	102

4.4 Dapatan Soalan Kajian Ketiga – Kesan Strategi Pengajaran PDEODE Ke Atas Pencapaian Pelajar Dalam Kondensasi	108
4.5 Dapatan Soalan Kajian Keempat- Sikap Pelajar Terhadap Pengajaran Menggunakan Strategi Pengajaran PDEODE	110
4.6 Kesimpulan	116

BAB 5 KESIMPULAN

5.1 Pengenalan	118
5.2 Jenis Konsep Alternatif Pelajar Tentang Kondensasi	118
5.3 Perubahan Pemahaman Kondensasi Pelajar Kumpulan Kawalan Dan Eksperimen	119
5.4 Kesan Strategi Pengajaran PDEODE Ke Atas Pencapaian Pelajar	121
5.5 Sikap Pelajar Terhadap Pengajaran Berasaskan Strategi Pengajaran PDEODE	121
5.6 Implikasi Kajian Menggunakan Strategi Pengajaran PDEODE	122
5.7 Cadangan Kajian Lanjutan	124
5.8 Kesimpulan	125

RUJUKAN	126
----------------	-----

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
1.1	Konsep Alternatif Pelajar Tentang Kondensasi Di Permukaan Sejuk	10
3.1	Profil Pelajar	61
3.2	Kriteria Item Ujian Pra	63
3.3	Kriteria Item Ujian Pasca	64
3.4	Contoh Item Sikap Terhadap Pengajaran Kimia Menggunakan Strategi PDEODE	66
3.5	Peratus Persetujuan dan Nilai Cohen Kappa Bagi Ujian Pencapaian Pra Dan Pasca, Skema Ujian Pencapaian Pra Dan Pasca dan Modul PDEODE Daripada Dua Penilai	70
3.6	Kriteria Pemarkahan Diadaptasi Dari Abraham, Williamson & Westbrook (1994)	72
3.7	Tahap Ukuran Sikap Berdasarkan Min	80
3.8	Contoh Persetujuan Penilai 1 Tentang Pembentukan Tema	82
4.1	Jenis-Jenis Konsep Alternatif Pelajar	93
4.2	Statistik Deskriptif Ujian Pra Dan Ujian Pasca	95
4.3	Markah Ujian Pra, Pasca dan Perubahan Markah Kumpulan Kawalan	96
4.4	Markah Ujian Pra, Pasca Dan Perubahan Markah Kumpulan Eksperimen	98
4.5	Analisis Ujian-t Sampel Bebas Kumpulan Pelajar Dan Min Markah Ujian Pra	101

4.6	Analisis Ujian-t Sampel Berpasangan Antara Ujian Pra dan Ujian Pasca Kumpulan Kawalan	102
4.7	Ringkasan Persoalan Kajian Kedua Dan Hipotesis Nul Dengan Dapatan	103
4.8	Perubahan Jawapan Pelajar Kumpulan Kawalan Dalam Ujian Pra Dan Pasca	104
4.9	Perubahan Jawapan Pelajar Kumpulan Eksperimen Dalam Ujian Pra Dan Pasca	105
4.10	Perubahan Konsep Alternatif Pelajar Kumpulan Kawalan Dalam Aras Makroskopik Dan Mikroskopik Semasa Ujian Pra Dan Pasca	106
4.11	Perubahan Konsep Alternatif Pelajar Kumpulan Eksperimen Dalam Aras Makroskopik Dan Mikroskopik Semasa Ujian Pra Dan Pasca	107
4.12	Analisis Ujian-t Sampel Berpasangan Antara Ujian Pra dan Pasca Kumpulan Eksperimen	109
4.13	Analisis Ujian-t Sampel Bebas Kumpulan Pelajar Dan Min Markah Ujian Pasca	110
4.14	Profil Sikap Pelajar Terhadap Strategi Pengajaran PDEODE	111
4.15	Dimensi Strategi Pengajaran PDEODE Terhadap Min Sikap Pelajar	113

SENARAI RAJAH

No.Rajah		Muka Surat
1.1	Model Perubahan Konseptual (Posner et al., 1982)	15
2.1	Model Konstruktivisme Lima Fasa Needham	28
2.2	Proses-Proses Perubahan Keadaan Jirim	42
3.1	Reka bentuk Kumpulan Kawalan Tak Serupa Menggunakan Ujian Pra Dan Pasca	59
4.1	Perbandingan Ujian Pra-Pasca Kumpulan Kawalan	97
4.2	Perbandingan Ujian Pra-Pasca Kumpulan Eksperimen	99
4.3	Perbandingan Min Markah Ujian Pra-Pasca Kumpulan Kawalan Dan Eksperimen	100

SENARAI SINGKATAN

KBSM	Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah
KBSR	Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah
KPM	Kementerian Pelajaran Malaysia
PDEODE	Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain
PMR	Penilaian Menengah Rendah
P&P	Pengajaran Dan Pembelajaran
PPK	Pusat Perkembangan Kurikulum
POE	Predict Observe Explain
SBP	Sekolah Berasrama Penuh
SPM	Sijil Pelajaran Malaysia
SPSS	Statistical Package For Social Science
UPSI	Universiti Pendidikan Sultan Idris

SENARAI LAMPIRAN

- A Ujian Pra
- B Modul Tugas PDEODE
- C Ujian Pasca
- D Soal Selidik Sikap Pelajar Terhadap Pengajaran Kimia
- E Soalan Temu Bual Berstruktur
- F Borang Menentukan Kandungan Instrumen Ujian Pra, Ujian Pasca, Modul PDEODE dan Skema Pemmarkahan
- G Borang Menentukan Kandungan Instrumen Soal Selidik Sikap Pelajar Terhadap Strategi Pengajaran PDEODE
- H Borang Pengakuan Menyemak Ujian Pra, Ujian Pasca, Modul PDEODE dan Skema Pemmarkahan
- I Skema Pemmarkahan Ujian Pra dan Ujian Pasca

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Pendidikan sains sentiasa menjadi agenda penting dalam pembangunan dan pembentukan masa depan negara. Agenda tersebut selari dengan dasar Pendidikan Kebangsaan untuk melaksanakan reformasi pendidikan dengan penekanan pengambilan pelajar jurusan sains dan teknologi kepada 60 peratus berbanding 40 peratus untuk aspek kemanusiaan (Dasar Sains dan Teknologi Kebangsaan, 2000). Penekanan kepada melahirkan masyarakat bersifat saintifik ke arah negara maju juga terpahat jelas dalam pernyataan cabaran keenam Wawasan 2020 negara iaitu untuk mewujudkan masyarakat saintifik dan menjadi penyumbang kepada tamadun sains dan teknologi masa depan. Hal tersebut juga selaras dengan Falsafah Pendidikan Sains negara seperti mana berikut:

Selaras dengan Falsafah Pendidikan Kebangsaan, pendidikan sains di Malaysia memupuk budaya Sains dan Teknologi dengan memberi tumpuan kepada perkembangan individu yang kompetitif, dinamik, tangkas dan

berdaya tahan serta dapat menguasai ilmu sains dan keterampilan teknologi.

(Pusat Perkembangan Kurikulum, 2003 m.s ix)

Aspirasi negara untuk mewujudkan masyarakat maju amat bergantung kepada masyarakat yang celik sains dan teknologi (Pusat Perkembangan Kurikulum, 2003). Bagi mencapai hasrat tersebut, negara perlu menyediakan rakyat yang kreatif dan berketerampilan dalam sains. Sistem pendidikan di Malaysia sememangnya memberi penekanan khusus kepada mata pelajaran sains yang mana kurikulum sains yang digubal bukan sahaja memberi peluang kepada pelajar memperoleh pengetahuan dan kemahiran sains, mengembangkan kemahiran dan strategi berfikir pelajar, membentuk sikap saintifik dan nilai murni malah kurikulum sains juga menyediakan pelajar untuk mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran sains yang diperoleh dalam kehidupan seharian (Pusat Perkembangan Kurikulum, 2004). Lazimnya pengetahuan, kemahiran dan idea-idea mengenai konsep sains pelajar diperoleh daripada guru melalui proses pengajaran dan pembelajaran formal di bilik darjah.

Namun begitu, beberapa kajian mendapati bahawa pengajaran sains di bilik darjah hanya berfokus kepada guru memberi segala macam maklumat tentang idea-idea sains sahaja (Soudani, Sivade, Cros & Medimagh, 2000), dan kurang memberi penekanan kepada kefahaman tentang idea-idea tersebut serta kurang pula membantu pelajar mengaplikasikan konsep sains dalam dunia sebenar (Soudani, Sivade, Cros & Medimagh, 2000; Costu, 2008; Rappaport, 2009). Kebanyakan pelajar tidak dapat menggunakan pengetahuan sains yang dipelajari di sekolah untuk menyelesaikan

masalah harian sebenar kerana mereka tidak diberi peluang terlibat secara langsung semasa pembelajaran sains di bilik darjah (Gallagher, 2000).

Kebolehan pelajar menghubungkan sains dengan kehidupan seharian adalah suatu perkara penting dalam pendidikan sains dan hal tersebut perlu diterapkan dalam pengajaran sains di sekolah (Ogborn, Kress, Martins & McGillicuddy, 1996; Campbell & Lubben, 2000; Harlen, 2002). Campbell dan Lubben (2000) berpendapat bahawa apa yang dipelajari di bilik darjah sahaja tidak memadai, sebaliknya apa yang dialami pelajar melalui pengalaman seharian adalah satu kaedah untuk pelajar memahami sains dengan lebih mendalam. Kenyataan ini disokong oleh Harlen (2002) yang berpendapat bahawa jika kita ingin melahirkan masyarakat yang celik sains, pengajaran yang mengaitkan pengalaman seharian pelajar dengan konsep sains perlu diterapkan dalam diri pelajar. Walaupun guru telah mencuba untuk mengaitkan pengajaran sains dengan pengalaman harian pelajar, namun guru masih gagal memberi kefahaman dan pelajar masih gagal mengaplikasikan pengetahuan sains dalam kehidupan seharian mereka (Jarman & McAleese, 1996; Costu, 2008).

Dalam mempelajari sains seperti kimia pelajar perlu meneliti, memerhati dan membayangkan di dalam pemikiran bagi memahami sesuatu konsep atau fenomena (Johari, Nor Hasniza & Mohammad Yusof, 2007). Guru kimia perlu memikirkan strategi pengajaran yang sesuai bagi memastikan pengajaran yang dilaksanakan berkesan, dapat meningkatkan kefahaman konsep dan menghubungkan pengajaran konsep kimia dengan pengalaman harian pelajar. Penyelidikan ini bertujuan untuk menyiasat keberkesanan strategi pengajaran PDEODE (*Predict, Discuss, Explain,*

Observe, Discuss, Explain) terhadap kefahaman pelajar tentang konsep kondensasi dalam kalangan pelajar tingkatan empat di daerah Pasir Mas.

1.2 Latar Belakang Pengajaran Sains Di Malaysia

Pendidikan sains bermula sejak era penjajahan pada tahun 1823 apabila Institut Raffles ditubuhkan di Singapura dengan menawarkan mata pelajaran sains seperti astronomi, mekanik dan botani (Johari, Nor Hasniza & Mohammad Yusof, 2007). Keseluruhan kurikulum ini diambil terus dari England menggunakan buku teks, diagram dan spesimen kering. Sekitar tahun 1930, Kurikulum Sains Am dibangunkan dan telah ditulis dengan gaya bahasa serta kandungan berasaskan konteks tempatan. Kurikulum tersebut menekankan penggunaan kuliah secara lisan dan menonton media sebagai suatu kaedah pembelajaran untuk mempertingkatkan penguasaan pelajar dalam mata pelajaran sains. Dalam tahun 1968, Kementerian Pelajaran telah melancarkan Projek Khas untuk mempertingkatkan pencapaian sains dan matematik dengan memperkenalkan program kurikulum sains dari England yang telah diubahsuai untuk digunakan dalam sistem persekolahan di Malaysia. Kurikulum sains ini telah dilaksanakan di peringkat sekolah rendah pada tahun 1969 dan pada tahun 1972 di peringkat menengah. Pembaharuan telah dibuat di mana pendekatan inkuiri terpinpin diperkenalkan dalam kurikulum sains. Melalui kurikulum ini, pelajar dapat menjalankan penyiasatan untuk menyelesaikan sesuatu masalah dan mengkaji sesuatu fenomena (Molly, 1992).

Idea pendekatan inkuiri yang dipraktikkan seringkali mengalami kegagalan kerana ianya tertumpu kepada penggunaan buku kerja (Johari, Nor Hasniza & Mohammad Yusof, 2007) dan pendekatan ini juga tidak berjaya dan pelajar didapati menerima terus ilmu pengetahuan tanpa berfikir secara hipotetikal. Sebaliknya pelajar lebih suka menghafal fakta, merasakan pendekatan inkuiri dapat membebankan mereka dan merasakan pengajaran tradisi lebih bermakna kerana matlamat utama pelajar adalah kelulusan cemerlang di dalam peperiksaan (Mohamad Najib, 1993). Tambahan pula, ramai guru mengabaikan proses pengajaran dan pembelajaran menggunakan kaedah inkuiri kerana kaedah ini dikatakan mengambil masa yang panjang (Singh, Marimuthu & Mukherjee, 1990) dan masa yang diperuntukkan untuk aktiviti eksperimen di makmal telah banyak digunakan oleh guru untuk penyampaian fakta-fakta sains dalam pengajaran (Johari, Nor Hasniza & Mohammad Yusof, 2007). Kesimpulannya, kurikulum sains pada masa itu gagal untuk mencapai objektif yang diharapkan.

Menyedari hakikat tersebut, mata pelajaran sains diperkenalkan semula dalam Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah (KBSR) dan telah dilaksanakan pada tahun 1985 yang diterapkan dalam komponen mata pelajaran Alam dan Manusia seterusnya ditukar kepada mata pelajaran Kajian Tempatan dan Sains pada tahun 1993. Pada tahun 1997 pula, mata pelajaran sains telah dijadikan mata pelajaran tunggal. Matlamat utama mata pelajaran sains di sekolah rendah adalah untuk mencungkil kemahiran saintifik dan kemahiran berfikir pelajar (Pusat Perkembangan Kurikulum, 2003).

Di sekolah menengah pula, Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) telah diperkenalkan pada tahun 1989 di semua sekolah menengah. Mata pelajaran sains telah dijadikan mata pelajaran wajib kepada para pelajar atau mata pelajaran teras dan menggunakan strategi pengajaran berteraskan pendekatan inkuiri penemuan (Mohamad Najib, 1993). Seterusnya pada tahun 2002, KBSM telah disemak semula dengan menerapkan pembelajaran berfikir (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2001). Mata pelajaran sains yang berteraskan Kemahiran Berfikir dan Strategi Berfikir (KBSB) telah dijadikan agenda utama untuk membangunkan pelajar yang mampu berfikir secara aktif dan berdikari dalam menyelesaikan masalah dan membuat keputusan. Penekanan yang serupa dilakukan bagi mata pelajaran kimia sebagai mata pelajaran elektif jurusan sains, di mana guru perlu menitikberatkan pembelajaran berfikir yang berteraskan kemahiran berfikir dan kemahiran saintifik dalam pengajaran dan pembelajaran mereka.

Matlamat kurikulum sains di Malaysia adalah untuk melahirkan pelajar yang aktif dan menyediakan peluang untuk pelajar memperoleh pengetahuan dan kemahiran sains (Pusat Perkembangan Kurikulum, 2004). Oleh itu guru perlu merancang pengajaran supaya merangsang pelajar untuk berfikir secara aktif dan memberi peluang kepada pelajar untuk membuat penerokaan. Bagi tujuan tersebut guru dicadangkan menggunakan kaedah seperti projek, penyelidikan dan eksperimen (Pusat Perkembangan Kurikulum, 2004). Hal tersebut memerlukan guru menjalankan eksperimen di bilik sains atau makmal.

Bilik sains telah diwujudkan di peringkat sekolah rendah lagi bagi memastikan mata pelajaran sains dapat diajar dalam suasana yang kondusif seperti bilik-bilik

makmal di sekolah menengah. Hal ini kerana makmal atau bilik sains dikatakan berperanan penting dalam proses pengajaran dan pembelajaran sains (Cardak, Onder & Dikmenli, 2007).

Pembelajaran sains memberi penekanan untuk memperoleh maklumat melalui penyiasatan atau eksperimen. Menurut Zol Azlan (2000), bagi menjalankan penyiasatan dan eksperimen, proses pengajaran dan pembelajaran sains perlu berlaku di dalam makmal sains. Melalui eksperimen yang dijalankan di makmal sains, pelbagai konsep sains dapat difahami oleh pelajar dengan lebih mudah. Dalam persekitaran ini, pelajar dapat belajar secara aktif, bekerjasama dalam kumpulan kecil dan berinteraksi secara terus dengan bahan atau model untuk menyiasat sesuatu fenomena saintifik (Hofstein & Lunetta, 2003; Kementerian Pendidikan Malaysia, 2006; Chiappetta & Koballa, 2006).

Eksperimen di makmal sangat penting dan merupakan sebahagian daripada pengajaran dan pembelajaran sains. Eksperimen yang dijalankan oleh pelajar di makmal dapat membantu pelajar memahami konsep-konsep abstrak dalam sains. Di samping itu juga, pelajar-pelajar lebih seronok belajar dan membuat eksperimen di makmal. Kesan daripada itu, pelajar bermotivasi untuk meneroka bahan pengajaran dan pembelajaran berhubung dengan topik yang diajar di bilik darjah. Kaedah pengajaran dalam makmal tidak hanya terbatas kepada kaedah eksperimen sahaja. Rashidi dan Abdul Razak (1995) menegaskan bahawa, dalam sesuatu sesi pengajaran wujud gabungan beberapa kaedah pengajaran dan kaedah eksperimen tidak boleh berdiri sendiri dan keberkesanannya bergantung juga kepada kaedah-kaedah lain seperti kuliah, demonstrasi, perbincangan dan soal jawab.

Kajian sains sangat mementingkan eksperimen kerana memerlukan pemerhatian terhadap fenomena alam semula jadi. Tujuan pemerhatian adalah untuk mendapatkan data yang kemudiannya dianalisis dalam bentuk yang bermakna untuk dibincangkan. Hasil perbincangan membolehkan pelajar membuat generalisasi tentang fenomena yang dikaji.

Guru sains perlu menggembelng tenaga dan fikiran untuk memikirkan strategi yang sesuai bagi mencapai pengajaran dan pembelajaran terbaik supaya matlamat dan objektif kurikulum tercapai. Selain daripada itu pengajaran seharusnya mampu memberi kefahaman yang mendalam bagi memahami konsep-konsep sains agar tidak wujud konsep alternatif dan pelajar dapat memanfaatkan ilmu serta pengalamannya dalam memahami fenomena sains sekali gus mempraktikkannya dalam kehidupan seharian.

1.3 Konsep Alternatif Pelajar Dalam Memahami Ilmu Sains

Konsep alternatif pelajar biasanya dikenali dengan pelbagai istilah seperti pra konsepsi, idea, tanggapan, kepercayaan, intuisi, intuitif, sains kanak-kanak (Gilbert, Osborne & Fensham, 1982), salah konsep atau miskonsepsi (Huddle, White & Rogers, 2000), kerangka alternatif (Lin & Cheng, 2000; Johari, Nor Haniza & Mohammad Yusof, 2007), konsep alternatif dan sebagainya (Abimbola, 1996).

Dalam kajian ini istilah konsep alternatif digunakan sebagai rujukan terhadap idea pelajar di mana ianya dapat dilihat sebagai konsisten dan alternatif yang

bermakna terhadap konsep sains yang sebenar. Konsep alternatif dapat didefinisikan sebagai tanggapan pelajar yang bertentangan atau tidak tepat dengan pendapat saintifik (Aminuddin, 2006). Kesukaran pelajar memahami konsep-konsep dalam mempelajari mata pelajaran kimia banyak dilaporkan dalam literatur (Sirhan, 2007). Konsep-konsep kimia yang abstrak penting untuk difahami kerana teori sains/kimia tidak difahami tanpa memahami konsep-konsep yang mendasari teori tersebut (Coll & Treagust, 2001).

Kimia merangkumi kajian tentang jirim secara makroskopik dan mikroskopik, interaksi antara bahan dan penghasilan serta penggunaan bahan (Pusat Perkembangan Kurikulum, 2004). Mata pelajaran kimia mempunyai banyak konsep dan prinsip yang abstrak dan sukar untuk difahami oleh kebanyakan pelajar (Sirhan, 2007). Johnstone (1974) dalam kajian awalnya telah melaporkan tentang topik-topik sukar dalam mata pelajaran kimia mengikut persepsi pelajar bukan sahaja di peringkat sekolah malah di peringkat universiti dan salah satunya adalah topik kondensasi. Kajian tempatan terkini seperti Johari, Nor Haniza & Mohammad Yusof (2007), kajian luar negara seperti Costu (2008) & Costu, Ayas & Niaz (2011), melaporkan pelajar menghadapi kesukaran di aras mikroskopik dalam memahami konsep kondensasi.

Melalui tinjauan literatur, banyak kajian telah dilaksanakan untuk mengenal pasti konsep alternatif pelajar tentang perubahan fizikal bahan berhubung dengan kajian kondensasi. Pelbagai konsep alternatif yang ditemui seperti disenaraikan dalam Jadual 1.1.

Jadual 1.1

*Contoh Konsep Alternatif Pelajar Tentang Kondensasi di permukaan sejuk**

Kondensasi pada permukaan sejuk (gelas yang diisi ais)

- Ais pada permukaan cair dan membentuk titisan air.
 - Perpeluhan berlaku (sama seperti manusia) dan titisan air terbentuk.
 - Zarah-zarah ais keluar dari ruang yang ada gelas kerana ada proses peleburan ais.
 - Keadaan sejuk menyebabkan hidrogen dan oksigen bertukar menjadi air.
 - Permukaan sejuk dan udara (kering) bertindak balas membentuk titisan air.
 - Titisan cecair yang terbentuk di permukaan adalah wap air.
 - Titisan cecair yang terbentuk adalah hasil dari penyejatan ais di dalam gelas.
-

* Konsep alternatif di atas di petik daripada kajian-kajian berikut: Johari, Nor Hasniza & Muhammad Yusof (2007), Costu (2008), Costu, Ayas & Niaz (2011).

Persetujuan telah dicapai dalam kalangan pendidik sains mendapati bahawa setiap pelajar pergi ke sekolah dengan pelbagai pengalaman, mempunyai idea tentang sesuatu dan penjelasan tersendiri terhadap fenomena (Costu, Ayas & Niaz, 2010). Idea dan penjelasan yang dibina oleh pelajar terhadap konsep sains selalunya berbeza daripada pandangan saintis. Manakala kajian oleh Margel, Eylon dan Scherz (2008) mendapati untuk membetulkan konsep alternatif pelajar tentang struktur jirim ke tahap partikel mengambil masa yang lama. Dengan strategi pengajaran guru yang bersesuaian ianya dapat menolong pelajar menggambarkan konsep-konsep abstrak di dalam minda pelajar.

1.4 Mengatasi Permasalahan Pemahaman Konsep Sains Pelajar

Bagi mengatasi permasalahan konsep alternatif pelajar, beberapa pengkaji mencadangkan supaya pelajar perlu didedahkan kepada pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang dapat menangani konsep alternatif pelajar dengan berkesan (Johari, Nor Hasniza & Mohammad Yusof 2007; Sirhan, 2007). Sebagai contoh Johari, Nor Hasniza dan Mohammad Yusof (2007) menggunakan pendekatan berdasarkan Model Generatif-Metakognitif bagi menangani konsep alternatif pelajar.

Penggunaan strategi pengajaran PDEODE dikemukakan dalam kajian ini untuk mengatasi konsep alternatif pelajar dalam pembelajaran. Strategi PDEODE telah dicadangkan oleh Savander-Ranne & Kolari (2003) dan pertama kali diamalkan oleh Kolari, Viskari & Savander-Ranne (2005) dalam bidang pendidikan kejuruteraan. Kaedah ini kemudiannya dipopularkan oleh Costu (2008) dan Costu, Ayas & Niaz (2010, 2011), bagi menyiasat kefahaman pelajar tentang konsep penyejatan dan kondensasi. Kaedah ini dikatakan dapat mewujudkan persekitaran yang memberi ruang perbincangan dan menerima kepelbagaian pendapat dalam kalangan pelajar semasa menjalani eksperimen.

Strategi pengajaran PDEODE yang digunakan dapat dijadikan suatu kaedah yang dapat membantu pelajar memahami situasi yang dilalui dalam pengalaman seharian. Strategi PDEODE mempunyai enam peringkat yang dilaksanakan dalam pengajaran kimia seperti berikut:

(a) Peringkat pertama meramal (P: *Prediction*), guru menggambarkan suatu fenomena tentang kondensasi kepada pelajar dan pelajar meramal fenomena tersebut serta membuat justifikasi secara individu. Di sini pelajar mengingat kembali apa yang telah dipelajari dan dialami dari pengetahuan sedia ada pelajar.

(b) Peringkat kedua berbincang (D: *Discuss*), pelajar dikehendaki berbincang dalam kumpulan, berkongsi idea dan maklumat dan sama-sama memikirkan serta membuat pertimbangan terhadap idea awal masing-masing. Sesi perbincangan yang wujud menggalakkan pelajar berinteraksi secara aktif dalam kumpulan dan berbagai percambahan idea wujud dalam kalangan mereka. Perbincangan dalam kalangan pelajar menggalakkan pembelajaran secara aktif yang berpusatkan pelajar.

(c) Peringkat ketiga menerangkan (E: *Explain*), pelajar dalam kumpulan dikehendaki mencapai persetujuan bersama terhadap fenomena yang dikemukakan dan membuat keputusan serta menerangkan hasil yang diperoleh dalam perbincangan kelas. Kemudian pelajar bekerjasama dalam kumpulan melaksanakan eksperimen dan mencatat pemerhatian secara individu.

(d) Peringkat keempat memerhati (O: *Observe*), pelajar memerhati perubahan yang berlaku dalam eksperimen yang dijalankan di makmal dengan bimbingan guru sebagai fasilitator. Guru memainkan peranan dalam memandu pelajar untuk memerhatikan perkara yang relevan dengan konsep yang dipelajari.

(e) Peringkat kelima berbincang (D: *Discuss*), pelajar dikehendaki membanding beza pemerhatian sebenar dengan ramalan yang telah dibuat dalam peringkat sebelumnya. Oleh itu pelajar dikehendaki menganalisis, membanding beza, dan mengkritik rakan dalam kumpulan tentang dapatan yang diperoleh.