UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

KESAN PENGGUNAAN PBM *(PBL)* TERHADAP PENCAPAIAN DAN MOTIVASI PELAJAR DALAM KIMIA TINGKATAN EMPAT

NOR HASIMAH BINTI ISMAIL

DISERTASI DIKEMUKAKAN BAGI
MEMENUHI SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT UNTUK
MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN (KIMIA)

FAKULTI SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2009

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

PENGAKUAN

Saya mengaku laporan projek ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan nngkasan yang setiap satunya saya jelaskan sumbernya.

7 Disember 2009 . . . . . .

NOR HASIMAH BINTI ISMAIL

M20061000322

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

PENGHARGAAN

Dengan nama ALLAH yang maha pengasih lagi maha penyanyang. Bersyukur ke hadrat Allah S.W.T atas hidayah, petunjuk dan limpah kurnianya maka saya dapat menyelesaikan laporan projek ini.

Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada kedua-dua penyelia projek, Profesor Dr. Ramli Ibrahim dan Cik Norlinda Daud, yang banyak memberi bimbingan dan tunjuk ajar sehingga saya berjaya menyiapkan laporan ini. Ucapan terima kasih juga dihulurkan kepada Cik Asmayati Yahaya, semua pensyarah di Fakulti Sains dan Teknologi, rakan-rakan sepeijuangan terutama Hariah, Suzilawati, Naeimah, Nor Azian, Azman dan Roslan yang sentiasa memberi sokongan dan guru Kimia (Cik Marzatul) yang sentiasa memberikan kerjasama sepanjang saya menjalankan kajian ini.

Penghargaan yang tulus ikhlas ditujukan kepada suami tercinta, Hamizi Abdul Aziz yang sentiasa di sisi memberikan sokongan dan dorongan sepanjang kajian ini. Penghargaan jua buat mak dan abah (Tiawi dan Ismail) yang tak jemu-jemu mendoakan kejayaan saya. Buat anak-anak tersayang; Nabil Hamiduddin, Husna Farhanah, Husna Qistina, dan Husna Irdina, "Terima kasih kerana sentiasa memahami diri ibu ".Semoga kajian ini memberi manfaat kepada semua.

Nor Hasimah Ismail

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengetahui kesan penggunaan pendekatan pembelajaran berasaskan masalah (PBM) berbanding pengajaran sedia ada (PSA) dalam Kimia tingkatan empat. Kajian ini dijalankan dengan menggunakan rekabentuk kuasi expenmen yang melibatkan 28 orang pelajar tingkatan empat dan seorang guru kimia dari sebuah sekolah menengah di Daerah Kuala Kangsar. Kesan pencapaian dan motivasi pelajar dibandingkan antara kumpulan PBM yang terdiri daripada 15 orang pelajar dan kumpulan PSA yang terdiri daripada 13 orang pelajar. Dapatan kajian menunjukkan min pencapaian pelajar yang terlibat dalam pendekatan PBM adalah lebih tinggi daripada min pencapaian pelajar yang mengikuti pendekatan PSA. Tetapi, analisis ujian-t ($p>0.05$) secara statistik menunjukkan pencapaian pelajar yang mengikuti pendekatan PBM kuasi experimen tidak menunjukkan pencapaian yang lebih baik berbanding pelajar yang mengikuti pendekatan PSA. Analisis kesan motivasi juga menunjukkan pelajar yang mengikuti pendekatan PBM tidak menunjukkan keputusan yang positif berbanding dengan pelajar yang mengikuti pendekatan PSA.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effects of Problem-Based Learning (PBL) compared to a normal teaching (NL) approach of form four Chemistry. The study was conducted by using a quasi experimental design which involved 28 form four students and a chemistry teacher from a secondary school in Kuala Kangsar District. The effects were evaluated by comparing the students' achievement and the motivations of the sample students (n=15) using the PBL and comparing the outcomes with those of the NL sample students (n=13). The results indicated that the min achievements of students who had involved in PBL were higher than the min achievements of students who had involved in NL approach. However, the comparative post-test students' achievement analysis conducted using a student t-test statistical analysis (p>0,05) revealed that the quasi experimental PBL approach did not yielded better students' achievement than the controlled NL approach. Where motivations were concerned, the analysis also revealed that students exposed to the PBL approach responded did not show positive result with their knowledge enhancement compared to students exposed to the NL approach.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

KANDUNGAN

		Muka surat
MUKA TAJUK		i
PENGAKUAN		ii
PENGHARGAAN		iii
ABSTRAK		iv
ABSTRACT		v
KANDUNGAN		vi
SENARAI JADUAL		xi
SENARAI RAJAH		xiii
SENARAI SINGKATAN		xiv
BAB 1 : PENDAHULUAN		
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Rasional Kajian	3
	1.3 Pernyataan Masalah	6
	1.4 Konsep Mol dalam Kimia	7
	1.5 Objektif kajian	8
	1.6 Soalan-soalan Kajian	9
	1.7 Hipotesis Kajian	9
	1.8 Kerangka Konseptual Kajian	11

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI F

muka surat

1.9 Carta Alir Kajian 12

1.10 Kepentingan Kajian 12

1.11 Batasan Kajian 13

1.12 Definasi operasi 14

1.12.1 PembelajaranBerasaskan Masalah 14

1.12.2 Pendekatan sedia ada 15

1.12.3 Konsep mol 15

1.12.4 Pencapaian pelajar 15

1.12.5 Motivasi pelajar 17

1.12.6 Kumpulan eksperimen 17

1.12.7 Kumpulan kawalan 18

1.12.8 Ujian pra dan ujian pos 18

1.13 Rumusan 19

BAB 2 : TINJAUAN LITERATUR

2.1 Pengenalan 20

2.2 ApakahPBL? 20

2.3 Ciri-ciri Pembelajaran Berasaskan Masalah *(PBL)* 22

2.4 Perlaksanaan *PBL* dalam Pendidikan Kimia 23

2.5 Perlaksanaan *PBL* dalam Pendidikan Biologi, Fizik dan sains Teras 24

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

muka surat

2.6 Model *PBL* yang digunakan dalam kaj ian ini 26

2.7 Rumusan 26

BAB 3 : METODOLOGI KAJIAN

3.1 Pengenalan 27

3.2 Reka bentuk 28

3.3 Pembolehubah 29

3.4 Sampel Kajian 29

3.5 Instrumen kajian 30

3.5.1 Modul Pengajaran dan Pembelajaran PBL 30

3.5.1.1 Modul fasilitator 30

3.5.1.2 Modul pelajar 31

3.5.2 Instrumen ujian pra dan ujian pos 31

3.5.3 Instrumen motivasi 32

3.6 Kesahan dalam kajian 34

3.7 Pelaksanaan kajian 34

3.8 Analisis data 35

3.9 Rumusan 37

BAB 4 : **ANALISIS DATA DAN DAPATAN**

4.1 Pengenalan 38

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

muka surat

2 Analisis dapatan uj ian pra dan uj ian pos topik mol 39

4.2.1 Perbandingan pencapaian pelajar dalam ujian pra antara kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan. 39

4.2.2 Perbandingan pencapaian pelajar dalam ujian pos antara kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan. 40

4.2.3 Perbandingan peningkatan pencapaian pelajar antara kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan. 42

3 Analisis kesignifikanan jenis pendekatan ke atas aras kognitif Pelajar 44

4.3.1 Perbandingan pencapaian pelajar berdasarkan item soalan aras pengetahuan antara kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan 44

4.3.2 Perbandingan pencapaian pelajar berdasarkan item soalan aras kefahaman antara kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan 45

4.3.3 Perbandingan pencapaian pelaj ar berdasarkan item soalan aras aplikasi antara kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan 47

4.3.4 Perbandingan pencapaian pelaj ar berdasarkan item soalan aras analisis antara kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan 48

4 Analisis kesignifikanan j enis pendekatan ke atas tahap Motivasi Pelajar 50

4.4.1 Kesan pendekatan *PBL* berbanding pendekatan sedia ada terhadap min motivasi pelajar 50

5 Persepsi dan Penerimaan terhadap Pendekatan *PBL* 53

4.5.1 Persepsi dan Penerimaan guru erhadap Pendekatan *PBL* 53

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

muka surat

4.5.2 Persepsi dan Penerimaan pelajar terhadap Pendekatan *PBL* 54

4.6 Rumusan 55

BAB 5 : RUMUSAN DAN CADANGAN

5.1 Pengenalan 56

5.2 Kesan jenis pendekatan terhadap pencapaian pelajar 57

5.3 Kesan jenis pendekatan ke atas pencapaian berdasarkan aras item-item ujian 59

5.4 Kesan jenis pendekatan terhadap motivasi pelajar 61

5.5 Amalan/Aplikasi strategi *PBL* di sekolah 63

5.6 Kajian masa depan 64

5.7 Rumusan 64

RUJUKAN 66

LAMPIRAN

A Analisis aras item soalan ujian pencapaian berdasarkan aras taksonomi Bloom. 71

B Pretest/Postest 73

C Soal selidik Motivasi 75

D Lesson Plan (for Control Group) 80

E Lesson Plan (For Treatment Group) 89

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

SENARAI JADUAL

Jadual		muka surat
3.1	Kriteria pemarkahan bagi ujian pra dan ujian pos	32
3.2	Skala motivasi	33
3.3	Ringkasan analisis data	36
4.1	Min dan sisihan piawai pencapaian ujian pra berdasarkan kumpulan	39
4.2	Dapatan ujian-t untuk ujian pra bagi kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan	40
4.3	Min dan sisihan piawai pencapaian ujian pos berdasarkan kumpulan	41
4.4	Dapatan ujian-t untuk ujian pos bagi kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan	41
4.5	Min skor peningkatan dan sisihan piawai pencapaian berdasarkan kumpulan	42
4.6	Dapatan ujian-t bagi min skor peningkatan ujian di antara kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan	43
4.7	Min dan sisihan piawai pencapaian aras pengetahuan berdasarkan kumpulan	44
4.8	Analisis pencapian aras pengetahuan pelajar berdasarkan kumpulan	45
4.9	Min dan sisihan piawai pencapaian aras kefahaman berdasarkan kumpulan	46
4.10	Analisis pencapaian aras kefahaman pelajar berdasarkan kumpulan	46
4.11	Min dan sisihan piawai pencapaian aras aplikasi berdasarkan kumpulan	47
4.12	Analisis pencapaian aras aplikasi pelajar berdasarkan kumpulan	48
4.13	Min dan sisihan piawai pencapaian aras analisis berdasarkan kumpulan	49

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

4.14 Analisis pencapian aras analisis pelajar berdasarkan kumpulan

4.15 Min motivasi dan sisihan piawai berdasarkan kumpulan

4.16 Analisis tahap motivasi pelajar berdasarkan kumpulan

4.17 Min dan sisihan piawai tahap motivasi berdasarkan kumpulan

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

SENARAI RAJAH

Rajah		muka surat
1.1	Kerangka konseptual kajian	11
1.2	Carta Alir Kajian	12
3.1	Reka bentuk kuasi eksperimen	28

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

SENARA I SINGKATAN

ANCOVA	Analysis of Covariance
KBSM	Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
MANCOVA	Multivariate Analysis of Covariance
MANOVA	Multivariate Analysis of Variance
MRSM	Maktab Rendah Sains Mara
PSA	Pembelajaran Sedia Ada
PBM	Pembelajaran berasaskan masalah
PBL	Problem-based learning
PPK	Pusat Perkembangan Kurikulum
SPM	Sijil Pelajaran Malaysia
SPSS	Statistical Package for Social Science

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

BAB1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Di peringkat sekolah menengah, mata pelajaran kimia membabitkan Kimia tingkatan empat, Kimia tingkatan lima dan Kimia tingkatan enam. Kimia boleh dipilih oleh pelajar mengikut minat dan kebolehan pelajar itu sendiri. Walau bagaimanapun, setiap sekolah mengadakan pakej tingkatan empat dan tingkatan lima mengikut pertimbangan pihak pentadbiran sekolah. Mata pelajaran kimia menjadi mata pelajaran elektif wajib kepada aliran sains tulen dan sains teknologi. Sukatan pelajaran Kimia sekolah menengah mendedahkan pelajar kepada pengalaman yang lebih luas dan mendalam tentang kandungan kimia dalam mata pelajaran sains menengah rendah. Kajian tentang jirim, interaksi antara bahan kimia serta penghasilan dan pengurusan bahan kimia adalah kandungan Sukatan Pelajaran Kimia Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM)

Matlamat pengajaran Kimia bertujuan untuk melahirkan murid yang mempunyai pengetahuan dan kemahiran dalam bidang kimia dan mampu mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran ini berlandaskan sikap saintifik dan nilai murni untuk

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

membuat keputusan dan menyelesaikan masalah dalam kehidupan harian. Justeru, murid mempunyai landasan kimia untuk melaiijutkan pelajaran di samping mengamalkan budaya sains dan teknologi ke arah pembentukan masyarakat ikhram, dinamik, progresif, bertanggungjawab terhadap alam sekeliling dan mengagumi penciptaan alam (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2001).

Malangnya, subjek kimia ditakuti oleh ramai pelajar kerana sukar menguasainya. Kita sedia maklum kimia suatu yang abstrak, sukar dibayangkan, tetapi boleh dibuktikan secara eksperimen akan kebenarannya. Seorang pelajar harus menguasai simbol unsur, ion dan molekul sebelum boleh meramalkan hasil tindakbalas.

Pendidik di merata dunia berusaha terus untuk mencari kaedah pengajaran dan pembelajaran yang mudah dan berkesan supaya kimia menjadi subjek yang mudah difahami dan menjadi subjek kegemaran. Pelbagai kaedah telah digunakan seperti kaedah pembelajaran koperatif, konstruktivisme dan masteri.

Bersesuaian dengan matlamat itu, satu pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang lebih tepat diperlukan. Pendekatan itu adalah dengan menggunakan kaedah Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM) atau dalam bahasa Inggeris dipanggil *Problem Based Learning (PBL)*. Pelajar diberikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan harian, dengan harapan mereka dapat mengetahui hubungan kandungan ilmu yang dipelajari dengan kehidupan mereka. Seterusnya, mereka terbiasa dengan masalah-masalah berkaitan dengan pengetahuan kimia dalam kehidupan harian dan menyelesaikannya dengan cemerlang.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

1.2 Rasional Kajian

Kaedah tradisonal telah dikenalpasti terlalu banyak menggunakan kaedah syarahan, kurang menarik minat dan perhatian malah membosankan pelajar, guru kurang komited dan kreatif, tiada hubungan yang akrab antara guru dengan pelajar, dan guru tidak membantu mengatasi masalah pembelajaran pelajar akan mempengaruhi prestasi pelajar (KPM,2002;m.s.3-22).

Sebagai langkah peralihan strategi pembelajaran, kaedah *PBL* dilaksanakan sebagai satu cara kaedah pembelajaran yang dikenal pasti sebagai kaedah pembelajaran yang berlandaskan masalah. Pelajar dapat mengaitkan pembelajaran di sekolah dengan masalah yang berlaku dalam kehidupan harian. Lagipun, ini dapat menarik minat pelajar kerana mereka menyedari mempelajari sesuatu konsep kimia itu ada kaitan dengan realiti kehidupan ini. Secara tak langsung, pelajar dapat memindahkan ilmu pengetahuan mereka kepada realiti kehidupan yang sebenar. Di samping berjaya menyelesaikan masalah tersebut, pelajar dapat melalui pengalaman bekerja dalam kumpulan, kerana pembelajaran secara *PBL* dijalankan secara berkumpulan. Pengalaman bekerja dalam kumpulan akan meningkatkan interaksi sosial pelajar. Interaksi sosial ini amat penting dalam kehidupan bermasyarakat Interaksi sosial yang tinggi akan menjadikan mesyarakat dapat berkongsi ilmu dan meningkatkan ilmu pengetahuan.

Hampir semua sekolah menengah dan sekolah rendah di Malaysia mempunyai makmal komputer. Perbelanjaan membina bangunan ini memerlukan wang yang banyak. Salah satu strategi pengajaran dan pembelajaran yang memerlukan pelajar menggunakan komputer dan melayari internet ialah *PBL*, Mereka terpaksa menggunakan komputer untuk mencari bahan pembelajaran, dan membentang penyelesaian masalah

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

menggunakan komputer, selain merujuk kepada mana-mana individu dalam proses penyelesaian masalah yang terdapat dalam *PBL* (Savoy, 2003).

PBL juga adalah salah satu startegi pengajaran dan pembelajaran yang dapat memaksimakan penggunaan dan pembangunan kecerdikan seseorang. Antara penyelidik ialah Gardner (1983), yang menghuraikan kecerdikan sebagai keupayaan untuk menyelesaikan sesuatu masalah pada suatu ketika dalam suatu budaya tertentu. Teori beliau mengenai pelbagai kecerdikan *multiple intelligence* merangkumi lisan, logik-matematik, *visual-spatial, bodily-kinesthetic,* muzikal, interpersonal, dan intrapersonal. Mempelajari cara menyelesaikan masalah dalam dunia sebenar boleh melibatkan ketujuh-tujuh kecerdikan ini. Kenyataan ini disokong oleh Indra Renganathan *et al* (1996) dengan tambahan iaitu penggunaan pancaindera seperti deria penglihatan, pendengaran dan deria sentuhan sentiasa dilibatkan dalam sebarang bentuk pengajaran dan pembelajaran untuk menghasilkan pembelajaran yang menyeluruh.

Pendekatan *PBL* ini juga boleh menjadi salah satu pilihan pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang bijak untuk mengoptimumkan penggunaan keupayaan yang berbeza di kalangan pelajar. Ini disokong oleh penemuan Shaharom Nordin (1994) yang mendapati bahawa wujud banyak perbezaan kebolehan individu di kalangan para pelajar dalam bilik darjah. Kebiasaannya, guru-guru akan menggunakan kaedah yang pada anggapan mereka boleh diikuti sebahagian besar pelajar. Kesan tindakan sedemikan, sebahagian para pelajar akan mendapati kadar perkembangan pelajaran berkenaan mungkin terlalu cepat dan sebahagian pula mungkin mendapati ianya terlalu lambat.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Pemahaman sesuatu konsep dalam kimia amat penting. Poh Swee Hiang (1997) mendapati, pelajar akan terdorong mencapai pemahaman sesuatu konsep dalam sains melalui tiga perkara berikut:

1. Menyediakan suasana pembelajaran yang bermakna untuk pelajar
2. Menggalakkan pelajar untuk membuat keputusan
3. Memberikan kesempatan untuk membolehkan pelajar menghalusi pemikiran dengan saling bertukar pendapat sesama mereka.

Justeru itu, pendekatan pengajaran dan pembelajaran kimia yang dilaksanakan di sekolah perlu mengandungi ketiga-tiga perkara di atas untuk memudahkan pelajar memahami konsep kimia. Ini juga selaras dengan falsafah pendidikan kimia. Salah satu pendekatan yang disarankan adalah pendekatan pengajaran & pembelajaran melalui *PBL*.

Mengingati sesuatu ilmu yang dipelajari untuk jangka masa yang panjang amat diperlukan oleh seseorang pelajar. Pembelajaran yang di kenal pasti untuk tujuan tersebut ialah menggunakan stratergi secara *PEL*. Pelajar yang melalui pembelajaran secara *PEL* dapat mengingati sesuatu dalam jangka masa yang lama walaupun sedikit kandungan pelajaran berbanding pembelajaran secara kovensional yang memperolehi kandungan pelajaran yang banyak dalam masa yang singkat Dapatan kesan *PBL* melalui meta-analisis tersebut telah dibincangkan oleh Dochy *et al.*, (2003).

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

1.2 Pernyataan Masalah

Mata pelajaran kimia Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) peringkat kebangsaan secara umumnya menunjukkan hampir 50% pelajar hanya memperolehi gred-gred rendah seperti 7P, 8P, dan 9G (Syed Anwar Aly dan Merza Abbas, 2000), Berdasarkan analisa soalan SPM, menunjukkan hampir 80% soalan hanya menguji kemahiran berfikir pada aras rendah sahaja dan kebanyakkan guru pula menggunakan kaedah ulangkaji seperti latih tubi untuk memastikan pelajar-pelajar mereka mendapat markah yang tinggi dalam peperiksaan seperti SPM (Syed Anwar Aly dan Merza Abbas, 2000). Oleh itu adalah menjadi hasrat penyelidik menggunakan pendekatan *PBL* untuk melihat kesan pembelajaran terhadap pencapaian pelajar pada aras-aras yang rendah sahaja iaitu seperti pengetahuan, pemahaman, analisis dan aplikasi.

Antara tajuk yang terdapat dalam Huraian Sukatan Pelajaran tingkatan empat yang sukar dikuasai peiajar ialah konsep mol. Pelajar-pelajar sekolah menengah sukar menguasai konsep mol dan konsep-konsep lain yang berkaitan dengan konsep mol dan diperkuatkan lagi bahawa ianya merupakan masalah universal (Ng Soo Boon, 1997). Kaedah pengajaran kimia di peringkat sekolah yang sedia ada didapati tidak mencukupi bagi membolehkan peiajar memahami konsep kimia berikutan pengajaran dan pembelajaran yang menekankan penghafalan algorithma, dan peraturan bagi penyelesaian masalah (Herron dan Greenbowe, 1986).

Staver dan Lumpe (1995) telah menjalankan kajian mereka terhadap penguasaan mol di kalangan peiajar kolej. Mereka mendapati peiajar telah menunjukkan salah faham berhubung dengan konsep mol.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Penyelidik memilih sub topik mol di dalam penyelidikan penggunaan *PBL* terhadap pencapaian, dan motivasi pelajar kerana unit mol adalah asas dalam pengiraan kuantiti zarah-zarah. Penguasaan yang menyeluruh dan tepat dalam konsep mol mampu menjadikan pelajar lebih berminat mendalami ilmu kimia. Pelajar juga tidak akan menghadapi kesukaran dalam mempelajari kimia pada peringkat yang lebih tinggi.

1.4 Konsep Mol dalam Kimia

Mol adalah unit yang biasa digunakan untuk menerangkan bilangan atom atau molekul (Hewitt, 1999). Konsep asas dalam kimia sememangnya konsep mol. Satu mol ditakrifkan sebagai 6.022×10^{23} unit diskret, yang selalu dihubungkan dengan bilangan atom untuk unsur-unsur atau molekul-molekul dalam sebatian. Herron (1996) telah menyusun konsep mol mengikut hieraki seperti berikut

- Konsep Supraordinat: menghitung jumlah zarah-zarah
- Konsep Koordinat: jirim, bilangan zarah, isipadu
- Konsep Subordinat; mol atom, mol molekul, mol elektron.

Konsep mol digunakan untuk menentukan hubungan jirim bahan-bahan tindakbalas dan hasil-hasil tindakbalas, mengira formula molekul dan empirik sebatian, menentukan hasil-hasil tindakbalas secara teori dari jirim bahan-bahan tindak balas yang diketahui, penghitungan kepekatan larutan, dan pengiraan ketumpatan gas-gas (Engemann, 2000). Kebiasaannya, pelajar amat susah untuk pengiraan yang melibatkan tindakbalas. Ini disebabkan pelajar tidak memahami dan mahir beberapa perkara,

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

termasuklah mengenai konsep mol (Wagner, 2001). Konsep mol ini menjadi sukar kerana melibatkan hubungan mikroskopik dengan atom dan hubungan makroskopik dengan kehidupan barian (Wakeley dan Grys, 2000).

Kajian mengenai perubahan pemahaman kefahaman konsep mol telah dijalankan kepada 180 orang pelajar secara sukarela disebuah kolej di Mississippi. Didapati, terdapat perhubungan yang signifikan antara pemahaman konsep mol dengan aras kognitif pelajar (Smitch, 1998).

Kajian *PBL* dalam konsep mol masih jarang dilakukan. Namun begitu, memandangkan konsep mol ini amat penting dalam kimia kerana mol adalah unit asas dalam pengiraan, pembinaan instrumen untuk menilai kefahaman konsep mol telah dibuat oleh Krishnan *et al*, (1994). Oleh itu, telah menjadi pilihan konsep mol ini sebagai topik kajian dalam meninjau sejauh mana kesan penggunaan *PBL* dalam kimia tingkatan empat.

1.5 Objektif Kajian

Kajian ini mempunyai objektif seperti berikut:-

1. Mengkaji sejauh mana strategi pengajaran *PBL* dapat meningkatkan prestasi pelajar dalam pencapaian mata pelajaran kimia.
2. Mengkaji sejauh mana amalan *PBL* mempengaruhi aras kognitif (mengikut Taksonomi Bloom) pelajar.
3. Mengkaji motivasi murid dalam pengajaran dan pembelajaran menggunakan strategi *PBL* dalam mata pelajaran kimia.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

4. Meninjau persepsi guru dan murid dalam melaksanakan strategi *PBL* dalam mata pelajaran kimia.

1.6 Soalan-soalan Kajian

Soalan-soalan kajian adalah seperti berikut:-

1. Adakah kaedah *PBL* mempengaruhi pencapaian kimia pelajar?
2. Adakah terdapat perbezaan motivasi pelajar sebelum dan selepas kaedah *PBL?*
3. Adakah kaedah *PBL* mempengaruhi tahap motivasi pelajar?
4. Adakah terdapat hubungan kaeadah *PBL* dengan pencapaian pelajar dengan aras kognitif?
5. Apakah pandangan guru dan pelajar mengenai kaedah *PBL* dalam pembelajaran kimia?
6. Bolehkah strategi *PBL* diamalkan/diaplikasikan di sekolah?

1.7 Hipotesis Kajian

Untuk menjawab persoalan kajian, sebanyak sembilan hipotesis telah dibentuk Berikut adalah hipotesis kajian yang telah dirangka di mana hipotesis nul H_{o1} hingga H_{o3} bagi menjawab soalan kajian pertama, H_{04} hingga Ho8 bagi menjawab soalan kajian keempat dan seterasnya H_{09} untuk menjawab soalan kajian kedua dan ketiga. Perincian hipotesis adalah seperti berikut:

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

H_{o1}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara min skor ujian pra di antara kumpulan pelajar yang mengikuti pendekatan *PBL* dan kumpulan yang menerima PSA.

$H_{o2:}$ Tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara min skor ujian pos di antara kumpulan pelajar yang mengikuti pendekata PBL dan kumpulan yang menerima PSA.

H_{03}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan min skor peningkatan ujian pos dan ujian pra bagi kumpulan pelajar yang mengikuti kaedah PBL dan kumpulan yang menerima PSA.

H_{04} : Tidak ada perbezaan yang signifikan dalam pencapaian aras pengetahuan di antara pelajar yang mengikuti pendekatan *PBL* berbanding PS A.

H_{05}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam pencapaian aras kefahaman diantara pelajar yang mengikuti pendekatan *PBL* berbanding PSA

H_{06}'. Tidak ada perbezaan yang signifikan dalam pencapaian aras aplikasi di antara pelajar yang mengikuti pendekatan *PBL* berbanding PSA.

H_{07}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam pencapaian aras analisa di antara pelajar yang mengikuti pendekatan *PBL* berbanding PSA.

H_{o8}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam pencapaian berasaskan Taksonomi Bloom di antara pelajar yang mengikuti pendekatan *PBL* berbanding PSA.

H_{09}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam motivasi di kalangan pelajar yang menerima rawatan *PBL* berbanding PSA.

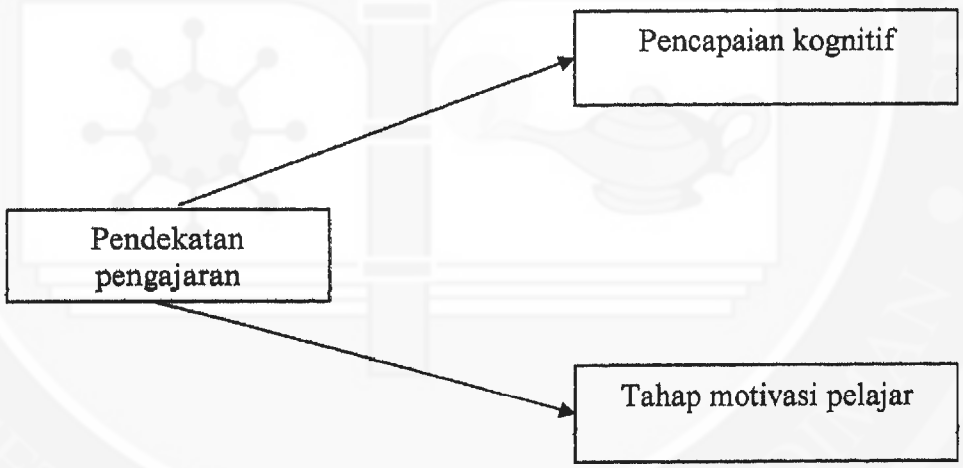
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Persoalan kajian 5 akan dijawab berasaskan dapatan temubual dengan guru. Persoalan kajian 6 akan dijawab berdasarkan rumusan daripada soalan kajian pertama hingga soalan kajian kelima.

1.8 Kerangka Konseptual Kajian

Modul pembelajaran berasaskan masalah (*PBL*) dan pengajaran sedia ada (PSA) dipilih sebagai tunggak utama dalam kajian ini. Kajian ini dijalankan bagi melihat kesan pendekatan *PBL* berbanding PSA terhadap pencapaian kognitif pelajar dan tahap motivasi pelajar. Saling hubungan di antara pembolehubah-pembolehubah ini di dalam kajian ini dikemukakan dalam Rajah 1.1 di bawah



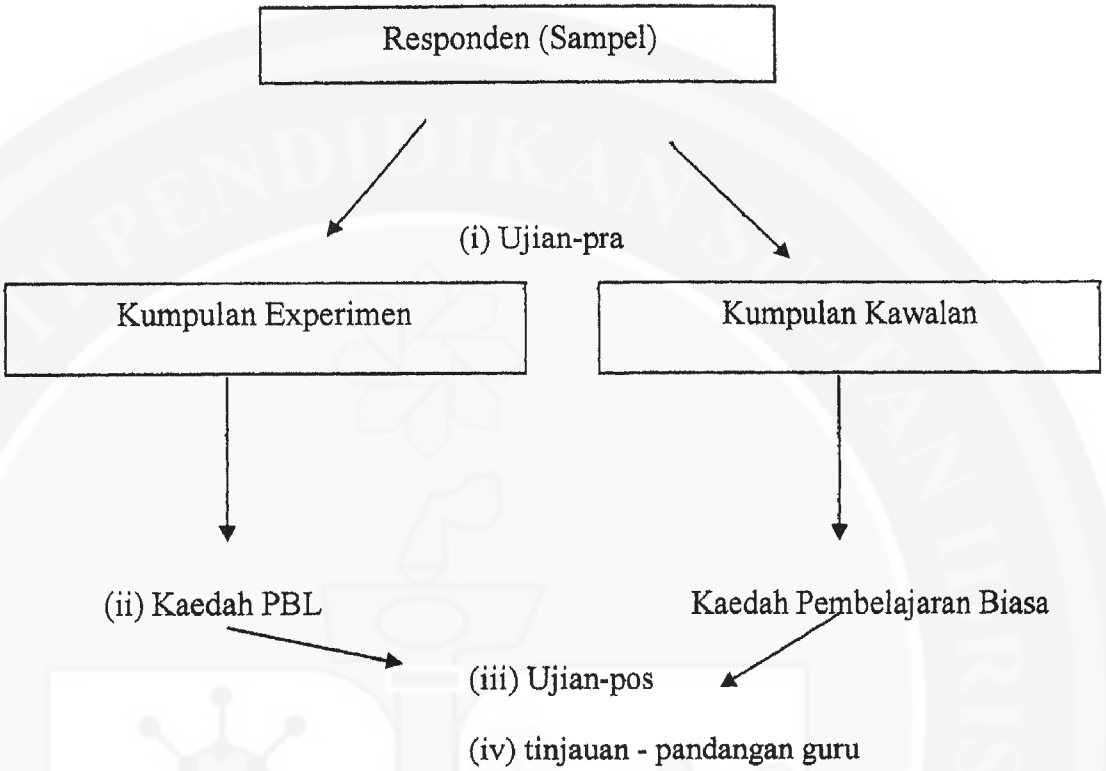
Rajah 1.1: Kerangka konseptual kajian

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

1.9 Carta Alir Kajian

Carta alir kajian yang dijalankan adalah seperti tertera pada Rajah 1.2



Rajah 1.2: Carta alir kajian

1.10 Kepentingan Kajian

Hasil dapatan kajian ini boleh digunakan sebagai rujukan kepada guru-guru dan penyelidik-penyelidik yang akan datang, memandangkan kajian *PBL* di sekolah menengah dalam mata pelajaran kimia amat kurang khasnya dan dalam mata pelajaran sains amnya. Sebagai asas ia juga diharapkan dapat membantu Kementerian Pendidikan

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Malaysia melihat sejauh mana kesan pengajaran dan pembelajaran secara *PBL* di sekolah menengah dalam mata pelajaran kimia dan motivasi pelajar terhadap pengetahuan kimia yang dijalankan secara *PBL* dan persepsi guru terhadap srategi *PBL* dalam melaksanakan pengajaran dan pembelajaran dalam kimia.

Motivasi memainkan peranan penting dalam aspek pembelajaran pelajar terhadap sesuatu subjek sains khususnya kimia. Kajian Tuan dan Chin (2000) mendapati penglibatan pelajar semakin meningkat dan pelajar mula berasa seronok apabila pengajaran guru beralih daripada pengajaran secara kuliah kepada pengajaran melibatkan demonstrasi, aktivtti makmal dan perbincangan dalam kumpulan.

Penyelidikan ini adalah sebagai usaha untuk memahami dan memperbaiki pendidikan sains amnya dan kimia khususnya. Implikasi yang diharapkan ialah menarik lebih ramai pelajar meminati sains dan secara tidak langsung ia dapat membantu merealisasikan hasrat Kementerian Pendidikan Malaysia mencapai nisbah 60:40 aliran sains berbanding aliran sastera pada tahun 2010.

1.11 Batasan Kajian

Dalam penyelidikan ini, terdapat beberapa batasan kajian.

a. Dua modul pengajaran dan pembelajaran yang direka bentuk dan dikemukakan dalam penyelidikan ini bersesuaian untuk mata pelajaran kimia sekolah menengah sahaja. Hasil penyelidikan ini hanya boleh diaplikasikan untuk mata pelajaran tersebut atau mata pelajaran yang mempunyai ciri-ciri yang hampir sama.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Dijangkakan dapatan berbeza akan dihasilkan jika dilaksanakan pada mata pelajaran yang lain dan lokasi sekolah dan peranan ibubapa yang berbeza.

b. Sampel yang dipilih adalah pelajar-pelajar di sebuah sekolah luar Bandar di Kuala Kangsar. Pelajar-pelajar tersebut berada dalam tingkatan empat sahaja. Ini bersesuaian dengan rawatan *PBL* yang amat bergantung pada kematangan kendiri. Hasil penyelidikan ini hanya boleh digunakan untuk populasi dalam lingkungan umur yang sama.

c. Instrumen ujian pos dijalankan untuk menilai prestasi pencapaian kimia berdasarkan aras kognitif pelajar,

1.12 Defmisi Operasi Pembolehubah-Pembolehubah kajian

Berikut adalah beberapa defmisi operasi yang digunakan dalam kajian ini.

1.12.1 Pembelajaran Berasaskan Masalah

Pembelajaran berasaskan masalah (PBM) merujuk kepada pembelajaran secara berkumpulan yang melibatkan langkah-langkah yang diadaptasikan daripada. Terdiri daripada 6 langkah pengajaran dan pembelajaran iaitu:

a) Pembentukan kumpulan pelajar

b) Pemberian masalah

c) Kemukakan maklumat yang diketahui/yang patut diketahui

d) Pernyataan masalah (isu-isu pembelajaran)

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

e) Pengumpulan dan perkongsian maklumat

f) Pembinaan penyelesaian

1.12.2 Pendekatan sedia ada

Pendekatan sedia ada merujuk kepada amalan biasa yang terdapat di sekolah semasa berlangsungnya sesi pengajaran dan pembelajaran dengan menggunakan buku teks, buku amali dan perisian yang disediakan oleh Pusat Perkembangan Kurikulum. Keutamaan pendekatan ini adalah menyampaikan isi kandungan pelajaran tanpa memberi penekanan terhadap penglibatan aktif pelajar (Tina Lim Swee Kim, 2002).

1.12.3 Konsep mol

Mol merupakan satu daripada tujuh unit asas bagi kuantiti dalam sistem antarabangsa (IUPAC), ditakrifkan sebagai banyaknya bahan yang mengandungi sebanyak zarah asas sebagaimana terdapat dalam 0.012 kg karbon-12. Zarah asas boleh terdiri daripada atom, molekul, ion atau sebagainya (Kolb, 1978).

1.12.4 Pencapaian pelajar

Pencapaian pelajar dikesan dalam skor markah ujian pos dan ditunjukkan oleh peningkatan skor yang diperolehi pada ujian pos berbanding ujian pra menggunakan instrumen soalan objektif (Campbell & Stanley, 1963),

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Tahap pencapaian pelajar akan dianalisis berasaskan pencapaian mengikut aras kognitif berdasarkan Taksonomi Bloom. Hanya empat aras yang pertama digunakan dalam kajian ini. Menurut Bhasah Abu Bakar (2003), aras kognitif tersebut boleh dikenalpasti berdasarkan ciri dan kata kerja seperti berikut:-

i) Pengetahuan - merupakan tahap yang paling asas dalam taksonomi Bloom. Pengetahuan membawa maksud mengingati semula segala yang telah dipelajari iaitu mengingati semula fakta, data dan teori. Kata kerja yang digunakan bagi menghuraikan aras pengetahuan adalah seperti mendefinisikan, padankan, kenalpasti, labelkan, tuliskan, namakan dan nyatakan.

ii) Kefahaman - memerlukan pelajar memahami tentang sesuatu perkara. Ianya menguji kebolehan pelajar untuk memahami apa yang telah dipelajari dan menyatakan alasannya sekali, Kata kerja yang menggambarkan aras kefahaman adalah tukarkan, bezakan, terangkan, rumuskan dan ramalkan.

iii) Aplikasi - memerlukan pelajar mengingat dan memahami serta menggunakan apa yang telah dipelajari kepada masalah atau situasi yang baru. Kata kerja yang digunakan untuk aras aplikasi adalah tukarkan, kirakan, hubungkan, hasilkan, tunjukkan dan selesaikan.

iv) Analisis - memerlukan pelajar mengenalpasti pertalian antara idea, mencari persamaan atau perbezaan yang wujud di antaranya. Soalan pada aras analisis menguji kebolehan pelajar tentang bagaimana mereka dapat memecahkan sesuatu perkara kepada bahagian-bahagiannya dan mengenalpasti tentang hubungkait antara bahagian-bahagian berkenaan. Kata kerja yang

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

menghuraikan hasil pembelajaran pada aras analisis adalah hubungkan, asingkan, buat kesimpulan, gambarkisahkan dan bezakan.

1.12.5 Motivasi pelajar

Motivasi ditakrifkan sebagai kecenderungan yang timbul daripada diri seseorang (Saedah Siraj *et ah*, 1997). Motivasi boleh menjadi penggerak untuk menimbul, mengekal dan mengawal minat seseorang. Seseorang itu akan lebih berminat dalam pelajarannya sekiranya dia mendapat dorongan atau motivasi daripada pihak kedua. Di dalam kajian ini, motivasi diukur berdasarkan 6 skala.

Motivasi yang diukur berdasarkan 6 skala tersebut adalah seperti berikut:-

i. Orientasi matlamat intrinsik
ii. Orientasi matlamat ekstrinsik
iii. Nilai tugasan
iv. Kepercayaan kawalan pembelajaran
v. Efikasi diri untuk pembelajaran dan pencapaian
vi. Kebimbanganterhadap ujian

1.12.6 Kumpulan eksperimen

Kumpulan eksperimen adalah kumpulan yang dikenakan atau diberi olahan pemboleh ubah tak bersandar (Mohd Majid Konting, 1990). Dalam kajian ini pemboleh ubah tak

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

bersandar adalah pendekatan *PBL*. Oleh itu kumpulan eksperimen yang terlibat ialah pelajar tingkatan empat yang didedahkan dengan pendekatan *PBL*.

1.12.7 Kumpulan kawalan

Kumpulan kawalan adalah kumpulan pelajar yang terpilih sebagai respoden yang mengikuti proses pengajaran dan pembelajaran secara kaedah tradisional dalam bilik darjah (Mohd Majid Konting, 1990). Kumpulan kawalan dalam kajian ini ialah kumpulan pelajar tingkatan empat yang didedahkan dengan pendekatan sedia ada (PSA) yang mirip kepada kaedah tradisional.

1.12.8 Ujian pra

Ujian pra ialah ujian yang digunakan untuk mendapatkan maklumat tentang pengetahuan sedia ada supaya guru dapat merancang aktiviti pengajaran dan pembelajaran dengan lebih berkesan (Mok Soon Sang, 1993). Ujian pra dalam kajian ini adalah ujian pencapaian yang mengandungi soalan-soalan berkaitan dengan tajuk yang diajar dan dijalankan sebelum rawatan dijalankan.

1.12.9 Ujian pos

Ujian pos adalah ujian pencapaian yang mengandungi soalan-soalan yang berkaitan tetapi ianya diberikan selepas rawatan dijalankan. Ujian ini digunakan untuk mengukur

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

penguasaan dan kemahiran yang dicapai oleh subjek hasil daripada sesuatu perlakuan atau olahan seperti kaedah pengajaran (Mohd Majid Konting, 1990). Dalam kajian ini ujian pos bermaksud ujian yang diberikan kepada subjek (kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan) untuk mengukur pencapaian mereka dalam konsep mol kesan daripada penggunaan pendekatan pembelajaran berasaskan *PBL*.

1.13 Rumusan

Kajian ini dirangka untuk mengkaji kesan pendekatan *PBL* bagi meningkatkan tahap pencapaian pelajar untuk menguasai ilmu yang berkaitan dengan kimia khususnya tajuk mol. Kesan *PBL* terhadap motivasi juga dikaji untuk melihat sejauh mana pendekatan *PBL* ini boleh diterima oleh guru dan murid.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

BAB 2

TINJAUAN LITERATUR

2.1 Pengenalan

Bab ini membincangkan beberapa aspek kajian tampan berkaitan kajian *PBL*. Perbincangan ini akan ditumpukan kepada kajian amalan *PBL* di dalam mata pelajaran kimia khasnya dan mata pelajaran sains amnya, samada di peringkat sekolah menengah atau pun prasiswazah.

2.2 Apakah *PBL?*

Pembelajaran secara *PBL* adalah pembelajaran secara berkumpulan. Pelajar berkongsi objektif pembelajaran yang sama semasa menyelesaikan masalah. Secara idealnya, setiap

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

kumpulan pelajar terdiri dari 3 hingga 4 orang ahli. Berlainan daripada pengajaran dan pembelajaran tradisional, *PBL* menekankan aktiviti berkumpulan, termasuk perhubungan sesama ahli dan sumbangan dari setiap individu. Kepimpinan, kerjasama, komunikasi, sumber ilmu, 'collaborative team building' dan kemahiran membuat keputusan adalah faktor sangat penting bagi kejayaan sesuatu kumpulan. Ciri-ciri ini dapat dibina melalui proses pembelajaran secara *PBL*. Proses pembelajaran-aktif dalam *PBL* membolehkan pelajar terlibat secara langsung dengan masalah dunia-sebenar (Oon-Seng Tan, 2003).

Pembelajaran berasaskan masalah telah diperkenal dan diperkembangkan sebagai model instruksi berasal dari program perubatan dalam dekad kebelakangan ini sebagai satu kaedah alternatif menggunakan kaedah tradisional dan konvensional (Barrows & Tamblyn, 1980). Salah satu daripada kebaikan menggunakan *PBL* adalah ia dapat merangsang pelajar mencari dan memperolehi maklumat yang relevan dengan mengintegrasikan asas sains dan sains klinikal dengan tujuan meninggikan minat, penumpuan dan motivasi pelajar (Finucane *et al*, 1998)

Athur (2001) telah menunjukkan dalam kajiannya bahawa pengajaran menggunakan *PBL* lebih efektif terhadap pengembangan pengetahuan dan sikap terhadap pembelajaran lebih positif dan pelajar-pelajar didapati lebih berpuas hati dengan kaedah tersebut. Boud dan Feletti (1991) telah menghuraikan *PBL* sebagai langkah mengkonstruk idea pelajar menggunakan masalah sebagai rangsangan dan memfokuskan kepada aktiviti berpusatkan pelajar, Masalah boleh dicetuskan oleh guru atau pelajar sendiri dalam bentuk senario atau kajian kes. Pendekatan *problem first* dalam *PBL* memastikan yang pelajar tahu mengapa mereka harus belajar perkara tersebut (Duch, 1997).

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Pembelajaran berasaskan masalah *{PBL)* juga adalah pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang mencabar minda pelajar untuk menyelesaikan masalah berkaitan dunia sebenar samada secara perseorangan ataupun dalam kumpulan. Masalah yang dibina boleh dieksploitasi untuk membangkitkan perasaan ingin tahu pelajar dan mengaitkan masalah tersebut dengan kehidupan harian pelajar (Sonmez & Hyongyong Lee, 2003).

2.3 Ciri-ciri Pembelajaran Berasaskan Masalah *(PBL)*

Pendekatan *PBL* telah mengalami beberapa variasi. Antara perubahan *PBL* yang dapat dilihat hingga kini adalah aspek-aspek seperti berikut:

1. Reka bentuk kurikulum:

   Pembelajaran berasaskan masalah boleh dijalankan dalam pelbagai reka bentuk kurikulum. Perlaksanaan *PBL* ini boleh dijalankan sepanjang pengajian, meliputi sebahagian daripada pengajian, keseluruhan dalam satu-satu mata pelajaran atau pun sebahagian daripada mata pelajaran tersebut (Savin-Baden, 2004).

2. Format Soalan:

   Soalan boleh dibentangkan pada pelajar dalam bentuk cetakan, multimedia (Keppell *et al*, 1998) atau pun simulasi. Soalan yang diistilahkan sebagai scenario masalah yang dikemukakan pada pelajar juga berbeza jenis dan kekompleksannya (Woei Hung, 2006).

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

3. Saiz kumpulan pelajar:

Pelajar dikumpulkan dalam saiz yang kecil iaitu terdiri dari enam orang satu kumpulan ataupun dalam kumpuian yang besar yang terdiri melebihi 100 orang pelajar (Omundsen, 1999).

2.3 Perlaksanaan *PBL* dalam Pendidikan Kimia

Pelbagai bentuk kajian *PBL* dalam kimia telah dijalankan. Menjalankan amali di makmal adalah salah satu aktiviti pembelajaran kimia secara *PBL*. Avila (2006) telah menjalankan kajian mengenai dua kumpulan pelajar prasiswazah dalam kursus amali kimia. Kursus amali kimia ini direka menggunakan pembelajaran konstruktivis yang mengandungi projek berdasarkan paradigma *PBL*. Kajian beliau tertumpu dalam melihat persepsi dan metakognitif pelajar tersebut pada dua konteks iaitu latihan dalam manual amali kimia dan pendidikan secara *PBL* dalam bentuk kajian kes. Didapati,inovasi kesan koloboratif dan konstruktivis secara *PBL* menunjukkan kesan yang positif.

Sebagai pendidik dalam mata pelajaran kimia, kaedah pengajaran berstruktur yang sesuai amat diperlukan dalam kemahiran menyelesaikan masalah. *PBL* adalah strategi yang praktikal. la dapat menarik minat pelajar mempelajari konsep kimia melalui penglibatan secara terus dalam persekitaran pembelajaran mereka. Savoy (2006) menjalankan kajian terhadap kumpulan pelajar sekolah menengah dalam Kimia alam sekitar. Pelajar diberi tugasan dalam bentuk projek secara pendekatan *PBL*. 95% pelajar-pelajar yang terlibat bersetuju amalan *PBL* dan penggunaan teknologi terkini seperti

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

kamera digital dan sebagainya amat membantu mereka memahami konsep kimia dan konsep sains yang berkaitan.

Pemahaman konsep mol dengan pencapaian aras kognitif daiam kimia adalah amat penting, Kajian mengenai perubahan pemahaman kefahaman konsep mol dalam kimia telah dijalankan kepada 180 orang pelajar secara sukarela disebuah kolej di Mississippi. Didapati, terdapat perhubungan yang signifikan antara pemahaman konsep mol dengan aras kognitif pelajar (Smith, 1998).

Kajian Ahmad *et al*, (2007) mendapati terdapat peningkatan secara signifikan antara pencapaian akademik kimia fizikal menerusi pendekatan *PBL* pada pelajar-pelajar yang megikuti kurus kimia fizikal.

Sains dan teknologi akan berkembang jika pelajar mampu menggunakan ilmu sains yang dipelajari itu sebagai landasan untuk berfikir secara kreatif dan seterusnya menghasilkan sesuatu yang baru dan berguna kepada manusia sejagat. Pembelajaran melalui *PBL* adalah satu strategi pembelajaran yang amat sesuai untuk tujuan tersebut. Pembelajaran secara konvensional menggalakkan pelajar menerima ilmu dan memuntahkannya kembali.

2.4 Perlaksanaan PBL dalam Pendidikan Biologi, Fizik dan Sains Teras

PBL dan penggunaan komputer dan melayari internet tidak boleh dipisahkan. Melayari internet adalah satu cabang komunikasi yang paling cepat untuk mendapatkan maklumat dan menghubungi orang ramai. Kajian mengenai penggunaan internet dan hubungannya

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

dengan *PBL* telah dijalankan oieh ChanLin dan Chi Chan (2007) dari Taiwan melalui kajian kes mereka yang bertajuk " Dadah dan interaksi nutrient".

Penggunaan laman web dan hubungannya dengan pembelajaran secara *PBL* telah dikaji dalam mata pelajaran fizik. Motivasi pelajar didapati meningkat dalam pengajaran dan pembelajaran fizik moden di peringkat Universiti (Fauziah Sulaiman, 2004).

Kesan penggunaan *PBL* terhadap kemahiran berfikir kritis dan kreatif, kemahiran proses sains dan pencapaian sains di peringkat sekolah menengah telah dijalankan di dua buah sekolah MRSM dan dua buah sekolah menengah kebangsaan di Malaysia. Didapati, terdapat hubungan yang signifikan yang positif antara kemahiran berfikir kritis dan kreatif dan kemahiran proses sains dengan pengajaran secara *PBL*. Manakala tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pencapaian sains pelajar-pelajar dengan pembelajaran secara *PBL* (Aminah Ayob, 2004).

Kajian kesan *PBL* dalam menjalankan pengajaran dan pembelajaran mata pelajaran biologi terhadap kemahiran proses sains dan pencapaian serta motivasi telah di jalankan di sebuah sekolah menengah di Malaysia. Didapati , terdapat hubungan yang signifikan antara pencapaian biologi berdasarkan aras-aras taksonomi Bloom dengan pengajaran secara *PBL*. Tetapi, pencapaian keseluruhan ini hanya disumbangkan oleh pencapaian aras analisis dan pencapaian sintesis sahaja. Terdapat juga hubungan yang signifikan antara motivasi pelajar yang mengikuti pembelajaran biologi dengan pengajaran secara *PBL* (Suzilawati Shamsuddin, 2007).

Kesan pencapaian pelajar dalam mata pelajaran biologi juga telah dijalankan oleh Sungur *et al*, (2006). Beliau telah menjalankan kajian terhadap para pelajar gred 10 dan mendapati pelajar yang menjalani pembelajaran melalui pendekatan *PBL* memperolehi

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

markah tinggi secara signifikan berbanding pengajaran secara tradisional. Pelajar yang mengikuti pengajaran *PBL* didapati juga lebih mahir dalam penggunaan dan pengorganisasian maklumat, mengkonstruksi pengetahuan dan mengarah kepada kesimpulan yang tepat. Dapatan ini disokong oleh Akinoglu dan Tandogan (2007). Mereka mendapati pelajar yang melalui pembelajaran secara *PBL* mempunyai miskonsepsi yang lebih rendah berbanding pengajaran tradisional.

2.5 Model *PBL* yang digunakan dalam kajian ini.

Model *PBL* yang digunakan dalam kajian ini adalah ubahsuai daripada modul-modul yang didapati daripada College of Education and psychology di laman web http://www.ncsu.edu dan panduan daripada buku "Jump Start Authentic Problem-Based Learning" oleh Neo, Lynda (2004) dan "Problem-based learning in middle and high school classrooms: A teacher's guide to implementation" oleh Lambros (2004).

2.6.1 Rumusan

Tinjauan literatur menunjukkan bahawa kajian ini telah dijalankan berkaitan pembelajaran dan pengajaran berasaskan masalah secara umum. Walau bagaimanapun kajian berkenaan kesan *PBL* terhadap pencapaian pelajar mengikut aras kognitif dan motivasi pelajar masih kurang dijalankan di Malaysia, Oleh itu, diharapkan kajian ini dapat menyumbangkan sesuatu dalam khazanah ilmu yang berkaitan dengan *PBL*.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

BAB 3

METODOLOGI KAJIAN

3.1 Pengenalan

Bab ini menerangkan metod kajian yang digunakan dalam menjalankan kajian ini. Kesan pendekatan *PBL* terhadap pencapaian dan motivasi pelajar tingkatan empat. Kesan pengajaran diukur berdasarkan skor peningkatan yang diperolehi di antara ujian pra dan ujian pos. Kesan pengajaran terhadap motivasi pelajar dalam pembelajaran kimia diukur dengan soal selidik berformat skala Likert yang diubah suai dari daripada instrumen Motivated Strategies of Learning Questionaire (MSLQ) (Pitrich *et al*, 1993b).. Terdapat beberapa aspek yang dibincangkan iaitu:

(i) Bentuk kajian
(ii) Pembolehubah
(iii) Sampel Kajian
(iv) Instrumen kajian
(v) Kesahan dan Kebolehpercayaan
(vi) Pelaksanaan kajian
(vii) Analisis Data

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI

3.2 Reka bentuk

Reka bentuk kajian adalah terdiri dari kajian kualitatif dan kuantitatif. Kajian kuantitatif melalui kaedah kuasi eksperimen. Pemboleh ubah bebas utama bagi kajian ini ialah jenis pendekatan iaitu menggunakan pendekatan *PBL* dan pendekatan sedia ada sementara pemboleh ubah bebas yang menjadi kovariat ialah min skor ujian pra, pembolehubah bersandar ialah pencapaian skor dan motivasi pelajar. Reka bentuk tersebut dapat diperhatikan melalui Rajah 3.1 berikut:

kumpulan	ujian pra	rawatan	ujian pos
eksperimen	---- U1 ---------	X1	---------- U2
kawalan	---- U1 ----------	X2	---------- U2

X1: Rawatan menggunakan pendekatan *PBL*

X2: Rawatan menggunakan pendekatan sedia ada

U1:Ujian pra

U2:Ujian pos

Rajah 3.1: Reka bentuk kuasi eksperimen

Kumpulan pelajar dalam kumpulan eksperimen dan kawalan dipadankan supaya setara dari segi pencapaian akademik berdasarkan pencapaian dalam PMR tahun 2007. Ini untuk memenuhi kehendak reka bentuk eksperimen kuasi (Campbell dan Stanley, 1963).

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Sampel dalam kajian ini diambil dari kumpulan lengkap sedia ada (intact group). Eksperimen tulen menggunakan sampel yang dipilih secara rawak daripada populasi dan diagihkan kepada kumpulan-kumpulan supaya setiap kumpulan adalah seimbang dari semua segi. Namun kajian dalam bidang pendidikan ini tidak dapat mengawal semua keseimbangan tersebut (Tina Lim Swee Kim, 2003). Dalam kajian ini, oleh kerana kelas-kelas sedia ada telah disetarakan oleh pihak sekolah dari segi pencapaian akademik, maka keseimbangan antara kumpulan tidak dapat dikawal sepenuhnya, menyebabkan pemilihan pelajar dibuat daripada kelas-kelas yang sedia wujud di sekolah.

3.3 Pembolehubah

Pembolehubah yang tak bersandar di sini ialah strategi pengajaran dan pembelajaran secara *PBL*. Pembolehubah bersandar pula terdiri dari prestasi, aras kognitif dan motivasi pelajar.

3.4 Sampel Kajian

i) Latar belakang sampel

Sampel terdiri dari pelajar-pelajar luar bandar yang bersekolah di daerah Kuala Kangsar. Kumpulan rawatan terdiri daripada 15 orang pelajar manakala kumpulan kawalan terdiri daripada 13 orang pelajar.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

ii) Latar belakang guru

Guru yang terlibat adalah seorang orang guru yang mengajar di sekolah tersebut.

3.5 Instrumen Kajian

Instrumen yang digunakan di dalam kajian ini ialah modul pengajaran dan pembelajaran PSA dan *PBL*, ujian pencapaian pelajar (pra dan pos), soal selidik motivasi pelajar, dan soalan respon terbuka (temubual) dengan guru dan pelajar.

3.5.1 Modul Pengajaran dan Pembelajaran *PBL*

Modul pengajaran dan pembelajaran *PBL* terdiri dari modul fasilitator (lampiran D) dan modul pelajar (lampiran E). Modul-modul ini dibina menerusi beberapa langkah iaitu

3.5.1.1 Modul fasilitator

Modul fasilitator terdiri daripada panduan proses melaksanakan pengajaran dan pembelajaran dalam kelas menggunakan pendekatan *PBL*, "Thinking Template" (Know, Don't Know, Need to know), rancangan pengajaran menggunakan pendekatan *PBL* dan panduan fasilitator dalam melaksanakan *PBL* dalam kelas. Panduan fasilitator ini diberikan untuk mempermudahkan perjalanan pengajaran dan pembelajaran menggunakan pendekatan *PBL* memandangkan peranan fasilitator ini amat penting (Oon-Seng Tan, 2003).

Modul ini juga dilengkapi dengan dua senario masalah yang setiap satunya disertakan dengan huraian situasi masalah berkenaan dan peranan pelajar, objektif

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

pembelajaran, panduan mengemukakan soalan-soalan semasa sesi fasilitator, rujukan, penilaian rakan sebaya dan huraiannya, serta cadangan contoh penyelesaian masalah.

3.5.1.2 Modul pelajar

Modul pelajar terdiri daripada panduan proses melaksanakan pengajaran dan pembelajaran dalam kelas menggunakan pendekatan *PBL,* "Thinking Template" (Know, Don't Know, Need to know), rancangan pengajaran menggunakan pendekatan *PBL,* dan dua senario masalah.

3.5.2 Instrumen ujian pra dan ujian pos

Ujian pra dan pos dibina mengikut objektif pembelajaran yang ditetapkan bagi topik yang diuji. Item-item ujian pra dan pos di bina mengikut hierarki pembelajaran seperti yang dicadangkan oleh Gagne (1985) dan berpandukan Taksonomi Bloom.

Sembilan item telah dibina sendiri oleh penyelidik. Dua orang guru kimia telah diminta untuk mengkategorikan item-tem mengikut panduan Taksonomi Bloom berdasarkan objektif pembelajaran.

Pelajar menjalani ujian pra dan pos sebagaimana suasana peperiksaan dengan peruntukan masa 45 minit. Ujian ditadbirkan sendiri oleh penyelidik dan dikumpulkan semula serta penyelidik sendiri memberi skor ujian tersebut.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Ujian pos juga adalah ujian pen dan kertas yang ditadbirkan selepas selesai oiahan eksperimen. Sebagaimana ujian pra, semua kertas ujian ditadbir, dikumpul dan diberi markah oleh penyelidik sendiri.

Kriteria pemarkahan bagi ujian pra dan ujian pos adalah seperti Jadual 3.1

Jadual 3.1: Kriteria pemarkahan bagi ujian pra dan ujian pos

Skor	Kriteria
1	Pilihan yang betul
0	Pilihan yang salah

3.5.3 Instrumen motivasi

Soal selidik motivasi yang asal ialah Motivated strategies for Learning Questionaire oleh Pintrinch *et al*, (1993b). Kemudian, diterjemahkan ke bahasa Melayu oleh Rosna *et al*, (2001) untuk kajian mereka tentang motivasi pelajar dalam pembangunan kursus psikologi pendidikan. Surat selidik ini mengandungi 30 item dengan enam skala motivasi.

Enam skala motivasi yang terkandung dalam soal selidik ini ialah:

1. Orientasi matlamat instrinsik yang memberi fokus kepada pembelajaran dan penguasaan
2. Orientasi matlamat ekstrinsik yang memberi fokus kepada markah peperiksaan dan pengiktirafan daripada orang lain.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Nilai tugasan yang merujuk kepada penilaian tentang sejauh mana kandungan pengetahuan subjek menarik, berguna dan penting kepada pelajar.

Kepercayaan kawalan pembelajaran yang merujuk kepada kepercayaan pelajar bahawa hasil pembelajaran seseorang bergantung kepada usahanya sendiri berbanding guru atau nasibnya.

Efikasi diri untuk pembelajaran dan pencapaian yang merujuk kepada keupayaan seseorang menyempurnakan sesuatu tugasan dan keyakinan.

Kebimbangan terhadap ujian yang merujuk kepada kerunsingan dan kebimbangan pelajar untuk menghadapi ujian.

Bilangan item bagi setiap skala motivasi adalah seperti Jadual 3.2

Jadual 3.2: Skala motivasi

Komponen	Bilangan soalan	Nombor soalan
Orientasi matlamat Intrinsik	3	2, 8,14
Orientasi matlamat ekstrinsik	5	5,9,11,20,27
Nilai Tugasan	5	3,16,21,22,30
Kepercayaan kawalan pembelajaran	4	4, 17,24,28
Efikasi diri untuk pembelajaran & pencapaian	9	1,6,10,13,15,18,23,26, 29
Kerisauan Ujian	4	7, 12,19, 25

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

3.6 Kesahan dalam Kajian

Soal selidik digunakan dalam kajian ini untuk mendapatkan maklumat motivasi pelajar terhadap pembelajaran secara *PBL,* Satu kajian rintis dilaksanakan untuk memastikan kesahan dalaman bagi item-item yang dikemukakan. Item-item ini diuji kebolehpercayaannya menggunakan *Realiability Analysis-Scale Alpha* yang menggunakan program SPSS (versi 13.0). Jika nilai alpha rendah dari 0.65, item-item tersebut diubahsuai. Guru yang telibat dalam melakasanakan kedua-dua rawatan tersebut terdiri dari seorang orang guru kimia yang sama, yang mengajar di sekolah tersebut Ini bertujuan sebagai satu langkah untuk mengelakkan ancaman kesahan luaran.

3.7 Pelaksanaan Kajian

Kajian ini dilaksanakan pada awal Februari 2008 selama 6 minggu. Terdapat beberapa peringkat dalam melaksanakan kajian ini.

FASA 1: Peringkat pertama (minggu 1)- Pendedahan strategi kepada guru-guru dan pelajar yang terlibat dalam kajian ini.
- Ujian pra untuk ke dua-dua kumpulan rawatan dan kawalan.

FASA 2: Peringkat kedua (minggu 2-5) - Perlaksanaan pengajaran dan pembelajaran dalam kedua-dua kumpulan rawatan dan kawalan

FASA 3: Peringkat ketiga (minggu 6) - ujian pos untuk kedua-dua kumpulan rawatan tersebut.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

- soal selidik untuk melihat persepsi dan minat murid terhadap pengajaran *secara PBL* dilaksanakan.

Untuk memantapkan kajian ini, instrumen temubual digunakan juga untuk mendapatkan pandangan guru terhadap pengajaran dan pembelajaran *secara PBL*.

3.8 Analisis data

Data yang dikumpul oleh penyelidik dianalisiskan dengan menggunakan perisian Statistical Package for Social Science (SPSS), versi 13,0, Statistik deskriptif dan statistik digunakan untuk mentafsirkan data daripada soal selidik.

Data kuantitatif

Data didapati selepas reka bentuk kuasi eksperimen di mana terdapat dua jenis pendekatan dengan dua kumpulan pelajar dimana pemboleh ubah bebas ialah pendekatan pengajaran dan pembolehubah bersandar adalah pencapaian dalam ujian dan motivasi.

Dalam kajian ini, data inferens diharap dapat dihasilkan samada terdapat perbezaan yang signifikan di antara dua kumpulan pelajar berdasarkan pencapaian ujian, Justifikasi menggunakan ujian-t, analisis multivariat kovarians (MANCOVA) dan analisis multivariat (MANOVA) digunakan sebagai kaedah menganalisis data.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Skor min ujian pra digunakan sebagai kovariat dalam analisis aras kesukaran item soalan di mana data dianalisis berdasarkan peningkatan skor sebagai pemboleh ubah bersandar. Bagaimanapun kaedah ini adaiah tidak mengambil kira perbezaan-perbezaan yang didapati dari skor min ujian pra di kalangan sampel yang diguna. Bagi kawalan statistik terhadap perbezaan tersebut, data dianalisis menggunakan kaedah analisa kovarian dengan mengambil skor ujian pra sebagai kovariat (Hays, 1994). Seterusnya perbandingan skor min ujian pos setelah dikawal min skor ujian pra, digunakan untuk membandingkan pencapaian dua kumpulan berbeza.

Untuk membolehkan analisis dibuat, data mentah yang diperolehi dikodkan semula mengikut soalan kajian.

Ringkasan analisis data dalam kajian ini adaiah seperti tertera pada Jadual 3.2.

Jadual 3.2
Ringkasan analisis data

Instrumen kajian	Soalan kajian	Jenis Statistik	Ujian statistik
Ujian Pencapaian (kognitif)	1	Inferensi	Ujian -t
	4		MANCOVA
Soal selidik motivasi Pelajar	2,3	Inferensi	MANOVA
Soal selidik penerimaan guru	5	Dianalisis secara kualitatif	
Soal selidik Penerimaan pelajar	5	Dianalisis secara kualitatif	

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

3.9 Rumusan

Kajian ini melibatkan penentuan objektif pengajaran dan pembelajaran melalui kaedah *PBL*, penghasilan instrumen kajian dan pengesahan instrumen. Data yang diperolehi menggunakan instrumen telah dianalisis secara inferensi. Penganalisaan secara kualitatif dilakukan bagi maklumat yang diperolehi dari sesi temuduga untuk melihat penerimaan guru dan murid.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

BAB 4

DAPATAN KAJIAN

4.1 Pengenalan

Bab ini membincangkan dapatan ujian pencapaian kimia dalam topik mol yang telah ditadbirkan kepada 28 orang pelajar tingkatan Empat. Ujian yang dijalankan ialah ujian pra dan ujian pos yang ditadbirkan secara berasingan kepada dua kumpulan pelajar dari sekolah yang sama yang terdiri daripada 13 orang pelajar bagi kumpulan kawalan iaitu kumpulan yang menjalani pembelajaran mengikuti pendekatan sedia ada dan 15 orang pelajar bagi kumpulan eksperimen iaitu pelajar yang menjalani pembelajaran mengikuti pendekatan *PBL*.

Data yang dikumpulkan dianalisis dengan menggunakan ujian-t, analisis multivariate kovarians (MANCOVA) dan analisis multivariate (MANOVA) dalam perisian *"Statistical Package for Social Science"* (SPSS) versi 13.0 bagi mendapatkan jawapan kepada soalan kajian yang telah dibentuk.

Data berbentuk kuantitatif akan dibincangkan dan diikuti data berbentuk kualitatif.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

4.2 Analisa dapatan ujian pra dan ujian pos topik mol

4.2.1 Perbandingan pencapaian pelajar dalam ujian pra antara kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan

H_{o1}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara min skor ujian pra di antara pelajar yang mengikuti pendekatan PBL, dan kumpulan pelajar yang mengikuti pendekatan sedia ada.

Jadual 4.1
Min dan sisihan piawai pencapaian ujian pra berdasarkan kumpulan

Kumpulan	N	Min skor	Sisihan Piawai
Kumpulan eksperimen	15	22.00	13.06
Kumpulan kawalan	13	22.85	13.15

Jadual 4,1 menunjukkan min dan sisihan piawai ujian pra bagi kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan. Dari jadual, nilai min skor bagi kumpulan eksperimen ialah 22.00 dan kumpulan kawalan ialah 22.85. Ini bermakna kumpulan kawalan dan eksperimen adalah setara dari aspek pengetahuan awal berkaitan topik mol sebelum pengajaran dimulakan.

Ujian-t dijalankan ke atas skor ujian pra bagi mengesan samada wujud perbezaan yang signifikan bagi pencapaian pelajar dari kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Jadual 4.2
Dapatan ujian-t untuk ujian pra bagi kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan

Kumpulan	F	N	min	sp	dk	t	Sig.
Eksperimen	0.668	15	0.85	4.97	26	0.170	0.866
Kawalan		13					

Paras signifikan $p<0.05$ (2 hujung)

Jadual 4.2 menunjukkan nilai t - 0.170 (df=26), P= 0.866 (P>0.05). Tahap signifikan ini lebih besar dari 0.05 maka H_0 diterima. Ini bermakna tidak wujud perbezaan min secara signifikan. Jadi, tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara pencapaian ujian pra bagi pelajar yang didedahkan dengan pendekatan pembelajaran berasaskan masalah dengan pelajar yang didedahkan dengan pendekatan sedia ada.

Keputusan bahawa tidak terdapat perbezaan signifikan antara min skor ujian pra bagi dua kumpulan rawatan tersebut memenuhi syarat eksperimen kuasi yang menghendaki dua kumpulan rawatan yang setara (Campbell & Stanley, 1963).

4.2.2 Perbandingan pencapaian pelajar dalam ujian pos antara kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan

H_{02}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara min skor ujian pos di antara pelajar yang mengikuti pendekatan *PBL* dan kumpulan pelajar yang mengikuti PSA.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Jadual 4.3

Min dan sisihan piawai pencapaian ujian pos berdasarkan kumpulan

Kumpulan	N	Min skor	Sisihan Piawai
PBL	15	60.73	24.96
PSA	13	52.31	14.90

Jadual 4.3 menunjukkan min dan sisihan piawai ujian pos bagi kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan. Daripada jadual, nilai min skor bagi kumpulan eksperimen ialah 60.73 dan kumpulan kawalan ialah 52.31. Ini bermakna pencapaian kumpulan eksperimen lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan dalam ujian topik mol.

Analisis ujian-t dijalankan ke atas skor ujian pos bagi mengesan samada wujud perbezaan yang signifikan bagi pencapaian pelajar dari kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan.

Jadual 4.4

Dapatan ujian-t untuk ujian pos bagi kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan

Kumpulan	F	N	min	sp	dk	t	Sig.
Eksperimen	3.202	15	0.85	4.97	26	-0.062	0.298
Kawalan		13					

Paras signifikan $p<0.05$ (2 hujung)

Jadual 4.4 menunjukkan nilai t = -0.062 (df=26), P= 0.298 (P>0.05). Tahap signifikan ini lebih besar dari 0.05 maka H_o diterima. Ini bermakna tidak wujud perbezaan min

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

secara signifikan. Jadi, tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara pencapaian ujian pos bagi pelajar yang didedahkan dengan pendekatan pembelajaran berasaskan masalah dengan pelajar yang didedahkan dengan pendekatan sedia ada.

4.2.3 Perbandingan peningkatan pencapaian pelajar antara kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan

Ho_3 : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi min skor peningkatan bagi ujian topik mol pelajar yang mengikuti pendekatan berasaskan masalah dan kumpulan pelajar yang mengikuti pendekatan sedia ada.

Jadual 4.5
Min skor peningkatan dan sisihan piawai pencapaian berdasarkan kumpulan

Kumpulan	N	Min skor	Sisihan Piawai
Kumpulan eksperimen	15	38.73	23.83
Kumpulan kawalan	13	29.46	19.60

Jadual 4.5 menunjukkan min skor peningkatan dan sisihan piawai bagi kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan. Dari jadual, nilai min skor peningkatan bagi kumpulan eksperimen ialah 38.73 dan kumpulan kawalan ialah 29.46. Ini bermakna

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI

kumpulan eksperimen mempunyai min skor peningkatan yang tinggi berbanding kumpulan kawalan.

Analisis ujian-t dijalankan bagi mengesan samada wujud perbezaan yang signifikan bagi peningkatan pencapaian pelajar terhadap ujian pos berbanding ujian pra bagi kumpulan eksperimen dan kawalan.

Jadual 4.6

Dapatan ujian-t bagi min skor peningkatan ujian di antara kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan

Kumpulan	F	N	min	sp	dk	t	Sig.
Eksperimen	1.53	15	0.85	4.97	26	-1.11	0.276
Kawalan		13					

Paras signifikan $p<0.05$ (2 hujung)

Jadual 4.6 menunjukkan nilai t = -1.11 (df=26), P= 0.28 (P>0.05). Tahap signifikan ini lebih besarl dari 0.05 maka H_o diterima. Ini bermakna tidak wujud perbezaan min secara signifikan. Jadi, tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara min skor peningkatan ujian bagi pelajar yang didedahkan dengan pendekatan *PBL* dengan pelajar yang didedahkan dengan pendekatan PSA.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

4.3 Analisis kesignifikanan jenis pendekatan ke atas aras kognitif pelajar

4.31 Perbandingan pencapaian pelajar berdasarkan item soalan aras pengetahuan antara kumpulan *PBL* dan kumpulan PSA

$H_{o\,4}$: Tidak ada perbezaan yang signifikan pencapaian aras pengetahuan di antara pelajar yang mengikuti pendekatan *PBL* berbanding PSA.

Dapatan dari Analisis of covariance (ANCOVA) ke atas skor ujian pra dan skor ujian pos mengikut aras item ujian digunakan untuk membuktikan hipotesis di atas.

Analsis min terlaras dan sisihan piawai aras pengetahuan berdasarkan kumpulan adalah seperti di dalam Jadual 4.7

Jadual 4.7
Min terlaras dan sisihan piawai pencapaian aras pengetahuan berdasarkan kumpulan

Kumpulan	Min terlaras	Sisihan Piawai
PBL	1.835	0.083
PSA	1.768	0.089

Nilai kovarians yang digunakan dalam model ini adalah 22.3929

Berdasarkan Jadual 4.7 didapati kumpulan *PBL* mempunyai min terlaras = 1.835 dan sisihan piawai = 0.083, manakala kumpulan PSA mempunyai min terlaras = 1.768 dan sisihan piawai = 0.089. Ini bermakna kumpulan *PBL* mempunyai min skor pencapaian aras pengetahuan yang lebih tinggi berbanding kumpulan PSA.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Jadual 4.8
Analisis pencapaian aras pengetahuan pelajar berdasarkan kumpulan

Kesan	Jumlah Kuasa Dua Jenis III	df	Min Kuasa Dua	F	Aras kesignifikanan	η^2
Kumpulan	0.031	1	0.031	0.297	0.590	0.012

Berdasarkan Jadual 4.8 menunjukkan nilai [F (.0.031) = 0.297, p>0.05]. Nisbah varians yang diakauntibiliti oleh kumpulan adalah 1.2%.

Ini menunjukkan kumpulan *PBL* walaupun mempunyai min skor pencapaian aras pengetahuan yang lebih tinggi berbanding PSA dengan perbezaan min sebanyak 0.067, namun perbezaan ini adalah tidak signifikan secara statistik.

Oleh yang demikian, H_{o4} yang menyatakan tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara min skor pencapaian aras pengetahuan bagi pelajar yang didedahkan dengan pendekatan *PBL* dengan pelajar yang didedahkan dengan pendekatan sedia ada diterima.

4.32 Perbandingan pencapaian pelajar berdasarkan item soalan aras kefahaman antara kumpulan *PBL* dan kumpulan PSA

H_{o5}: Tidak ada perbezaan yang signifikan pencapaian aras kefahaman di antara pelajar yang mengikuti pendekatan *PBL* berbanding PSA.

Dapatan dari analisis of covariance (ANCOVA) ke atas skor ujian pra dan skor ujian pos mengikut aras item ujian digunakan untuk membuktikan hipotesis di atas.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Analsis min terlaras dan sisihan piawai aras kefahaman berdasarkan kumpulan adalah seperti di dalam Jadual 4.9

Jadual 4.9
Min terlaras dan sisihan piawai pencapaian aras kefahaman berdasarkan kumpulan

Kumpulan	Min	Sisihan Piawai
PBL	1.736	0.082
PSA	1.766	0.088

Nilai kovarians yang digunakan dalam model ini adalah 22.3929

Berdasarkan Jadual 4.9 didapati kumpulan *PBL* mempunyai min = 1.736 dan sisihan piawai = 0.082, manakala kumpulan PSA mempunyai min = 1.766 dan sisihan piawai = 0.088. Ini bermakna kumpulan *PBL* mempunyai min skor pencapaian aras kefahaman yang sedikit lebih rendah berbanding kumpulan PSA.

Jadual 4.10 menunjukkan analisis ANCOVA pencapaian aras kefahaman pelajar berdasarkan kumpulan.

Jadual 4.10
Analisis pencapaian aras kefahaman pelajar berdasarkan kumpulan

Kesan	Jumlah Kuasa dua Jenis III	df	Min Kuasa dua	F	Aras kesignifikanan	η^2
Kumpulan	0.006	1	0.006	0.063	0.805	0.002

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI

Berdasarkan Jadual 4.10 menunjukkan nilai [F (0.006) = 0.063, p>0.05]. Nisbah varians yang diakauntibiliti oleh kumpulan adalah 0.2%. Tahap signifikan ini lebih besar dari 0.05 maka H_o5 diterima. Ini bermakna tidak wujud perbezaan min secara signifikan. Jadi, tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara min skor pencapaian aras kefahaman bagi pelajar yang didedahkan dengan pendekatan *PBL* dengan pelajar yang didedahkan dengan PSA.

4.33 Perbandingan pencapaian pelajar berdasarkan item soalan aras aplikasi antara kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan

$H_{o\,6}$: Tidak ada perbezaan yang signifikan pencapaian aras aplikasi di antara pelajar yang mengikuti pendekatan *PBL* berbanding PSA.

Dapatan dari analisis of covariance (ANCOVA) ke atas skor ujian pra dan skor ujian pos mengikut aras item ujian digunakan untuk membuktikan hipotesis di atas.

Analsis min dan sisihan piawai aras aplikasi berdasarkan kumpulan adalah seperti di dalam Jadual 4.11

Jadual 4.11
Min terlaras dan sisihan piawai pencapaian aras aplikasi berdasarkan kumpulan

Kumpulan	Min	Sisihan Piawai
PBL	1.535	0.082
PSA	1.421	0.088

Nilai kovarians yang digunakan dalam model ini adalah 22.3929

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Berdasarkan Jadual 4.11 didapati kumpulan *PBL* mempunyai min = 1.535 dan sisihan piawai = 0.082, manakala kumpulan PSA mempunyai min = 1.421 dan sisihan piawai = 0.088 Ini bermakna kumpulan *PBL* mempunyai min skor pencapaian aras aplikasi yang lebih tinggi berbanding kumpulan PSA.

Jadual 4.12 menunjukkan analisis ANCOVA pencapaian aras aplikasi pelajar berdasarkan kumpulan.

Jadual 4.12
Analisis pencapaian aras aplikasi pelajar berdasarkan kumpulan

Kesan	Jumlah Kuasa dua jenis III	df	Min kuasa dua	F	Aras kesignifikanan	η^2
Kumpulan	0.091	1	0.091	0.899	0.352	0.035

Berdasarkan Jadual 4.12 menunjukkan nilai [F (.0.091) = 0.899, p>0.05]. Nisbah varians yang diakauntibiliti oleh kumpulan adalah 0.35%.

Ini menunjukkan walaupun kumpulan *PBL* mempunyai min skor pencapaian aras aplikasi yang lebih tinggi berbanding PSA dengan perbezaan min sebanyak 0.114, namun perbezaan ini adalah tidak signifikan secara statistik.

Oleh yang demikian, H_o 6 yang menyatakan tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara min skor pencapaian aras aplikasi bagi pelajar yang didedahkan dengan pendekatan *PBL* dengan pelajar yang didedahkan dengan PSA diterima.

4.34 Perbandingan pencapaian pelajar berdasarkan item soalan aras analisis antara kumpulan *PBL* dan kumpulan PSA

H_{o7}: Tidak ada perbezaan yang signifikan pencapaian aras analisa di antara pelajar yang mengikuti pendekatan *PBL* berbanding PSA.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Dapatan dari analisis of covariance (ANCOVA) ke atas skor ujian pra dan skor ujian pos mengikut aras item ujian digunakan untuk membuktikan H_{o7}.

Analsis min terlaras dan sisihan piawai aras analisis berdasarkan kumpulan adalah seperti di dalam Jadual 4.13

Jadual 4.13
Min terlaras dan sisihan piawai pencapaian aras analisis berdasarkan kumpulan

Kumpulan	Min terlaras	Sisihan Piawai
PBL	1.401	0.078
PSA	1.256	0.084

Nilai kovarians yang digunakan dalam model ini adalah 22.3929

Berdasarkan Jadual 4.13 didapati kumpulan *PBL* mempunyai min terlaras = 1.401 dan sisihan piawai = 0.078, manakala kumpulan PSA mempunyai min terlaras = 1.256 dan sisihan piawai = 0.084. Ini bermakna kumpulan *PBL* mempunyai min skor pencapaian aras analisis yang lebih tinggi berbanding kumpulan PSA.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI

Jadual 4.14 menunjukkan analisis ANCOVA pencapaian aras analisa pelajar berdasarkan kumpulan.

Jadual 4.14
Analisis pencapaian aras analisa pelajar berdasarkan kumpulan

Kesan	Jumlah kuasa dua Jenis III	df	Min kuasa dua	F	Aras kesignifikanan	η^2
Kumpulan	0.147	1	0.147	1.603	0.217	0.060

Berdasarkan Jadual 4.8 menunjukkan nilai [F (.0.0147) = 1.603, p>0.05]. Nisbah varians yang diakauntibiliti oleh kumpulan adalah 6.0%.

Ini menunjukkan walaupun kumpulan *PBL* mempunyai min skor pencapaian aras analisa yang lebih tinggi berbanding PSA dengan perbezaan min sebanyak 0.145, namun perbezaan ini adalah tidak signifikan secara statistik.

Oleh yang demikian, H_{o7} yang menyatakan tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara min skor pencapaian aras analisa bagi pelajar yang didedahkan dengan pendekatan *PBL* dengan pelajar yang didedahkan dengan PSA diterima.

4.4 Analisis kesignifikanan jenis pendekatan ke atas tahap motivasi pelajar

4.4.1 Kesan pendekatan *PBL* berbanding pendekatan sedia ada terhadap min motivasi pelajar

Ho $_9$: Tidak terdapat kesan yang signifikan pendekatan *PBL* berbanding pendekatan sedia ada terhadap min motivasi dikalangan pelajar.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Analisis min dan sisihan piawai min skor motivasi berdasarkan kumpulan adalah seperti di dalam Jadual 4.15.

Jadual 4.15
Min motivasi dan sisihan piawai berdasarkan kumpulan

Kumpulan	Min terlaras	Sisihan Piawai
PBL	2.182	0.079
PSA	2.010	0.085

Berdasarkan Jadual 4.15 didapati kumpulan eksperimen mempunyai min terlaras = 2.182 dan sisihan piawai = 0.079 manakala kumpulan kawalan mempunyai min = 2.010 dan sisihan piawai = 0.085. Ini menunjukkan kumpulan eksperimen mempunyai min skor motivasi keseluruhan yang lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan.

Data daripada Analisis multivariat (MANOVA) ke atas dapatan soal selidik motivasi digunakan untuk membuktikan hipotesis Ho_9. Analisis tahap motivasi pelajar berdasarkan kumpulan adalah seperti dalam Jadual 4.16

Jadual 4.16
Analisis tahap motivasi pelajar berdasarkan kumpulan

Kesan	Type III sum of squares	df	Mean square	F	Aras kesignifikanan	η^2
Kumpulan	0.206	1	0.206	2.183	1.152	0.080

Jadual 4.16 analisis MANOVA menunjukkan terdapat perbezaan min skor motivasi keseluruhan yang signifikan antara kumpulan F(0.206) = 2.183, p>0.01. Nisbah varians

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

yang diakauntibiliti oleh kumpulan adalah 8.0%. Maka Ho_9 diterima, ini bermakna tidak terdapat kesan yang signifikan pendekatan *PBL* berbanding pendekatan sedia ada terhadap motivasi di kalangan pelajar.

Analisis data secara terperinci bagi komponen motivasi dapat dilihat daripada Jadual 4.17

Jadual 4.17
Min dan sisihan piawai tahap motivasi berdasarkan kumpulan

Aras	Kumpulan Eksperimen		Kumpulan Kawalan		Perbezaan Min	Aras signifikan	η^2
	Min	Sisihan Piawai	Min	Sisihan Piawai			
Orientasi matlamat instrinsik	2.110	0.059	1.899	0.063	0.211	0.022	0.192
Orientasi matlamat ekstrinsik	2.411	0.105	2.264	0.113	0.147	0.347	0.035
Nilai pembelajaran	2.303	0.105	2.066	0.113	0.237	0.140	0.085
Kawalan persekitaran pembelajaran	2.333	0.110	2.039	0.118	0.294	0.082	0.116
Efikasi kendiri	1.974	0.100	2.047	0.107	0.073	0.619	0.010
Kebimbangan ujian	1.686	0.151	1.209	0.162	0.477	0.041	0.157

Berdasarkan Jadual 4.17 didapati kumpulan eksperimen mempunyai min skor yang lebih tinggi pada setiap komponen motivasi kecuali aras efikasi kendiri. Dapatan ini menyokong dapatan yang telah menunjukkan kumpulan eksperimen mempunyai min skor motivasi keseluruhan yang lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan sebelum ini.

Jadual 4.17 juga menunjukkan terdapat perbezaan min skor motivasi yang signifikan antara kumpulan bagi komponen orientasi matlamat instrinsik, dan kebimbangan ujian. Manakala bagi komponen orientasi matlamat ekstrinsik, nilai

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

pembelajaran, kawalan persekitaran pembelajaran dan fcebimbangan terhadap ujian didapati tidak terdapat kesan yang signifikan di antara kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan.

4.5 Persepsi dan Penerimaan terhadap Pendekatan *PBL*

4.5.1 Persepsi dan Penerimaan guru erhadap Pendekatan *PBL*

Temubual telah dijalankan terhadap seorang guru kimia yang telah dilatih sebagai fasilitator kepada pelajar dalam pengajaran secara pendekatan *PBL*. Temubual itu dijalankan untuk melihat persepsi dan penerimaan guru terhadap perlaksanaan *PBL* di dalam kelas kimia. Berikut adalah maklum balas yang diterima daripada guru kimia tersebut.

Soalan : Adakah cikgu pernah mendengar tentang pendekatan *PBL* dilaksanakan di sekolah?

Respon : Pernah. Pendekatan PBL pernah di dedahkan semasa mengikuti kursus peningkatan pengajaran dan pembelajaran yang sering diadakan pada guru-guru dari masa ke semasa.

Soalan: Apakah kebaikan pendekatan *PBL* pada pendapat cikgu?

Respon: Pendekatan ini dapat menbuatkan pelajar perlu banyak berfikir, sentiasa bersedia untuk belajar, terbiasa dengan menyelesaikan sesuatu masalah secara logik dan saintifik Pelajar lebih tekun dan dapat bekerjasama dalam satu pasukan. Oleh itu, semangat setiakawan dapat disemai. Terdapat peningkatan interkasi antara pelajar dalam pelajaran.

Soalan; Apakah kekangan dan keburukan pendekatan *PBL* pada pendapat cikgu

Respon: *Memerlukan masa yang panjang untuk dilaksanakan; pelajar memerlukan masa yang agak lama untuk menyelesaiakan sesuatu masalah/senerio yang diberikan.*

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Soalan: Apakah cadangan cikgu untuk menambahbaikan pendekatan *PBL* yang dijalankan di sekolah supaya dapat dilaksaankan dengan lebih berkesan?

Respon: *Guru-guru perlu dilatih atau mengikuti kursus-kursus pendekatan PBL untuk melaksanakannya di sekolah Pelajar-pelajar patut didedahkan pendekatan PBL ini di peringkat yang lebih awal iaitu semasa mereka di sekolah rendah lagi sebagai persediaan mereka untuk menyelesaikan masalah yang dikemukakan di peringkat sekolah menengah,*

Daripada dapatan maklum balas yang diterima, didapati pendekatan pengajaran dan pembelajaran berasaskan masalah adalah amat sesuai digunakan semasa mempelajari konsep mol dalam kimia.

4.5.2 Persepsi dan Penerimaan pelajar terhadap Pendekatan *PBL*

Temubual telah dijalankan terhadap seorang pelajar kimia yang telah menjalani pembelajaran kimia secara pendekatan *PBL*. Temubual itu dijalankan untuk melihat persepsi dan penerimaan pelajar terhadap perlaksanaan *PBL* di dalam kelas kimia. Berikut adalah maklum balas yang diterima daripada pelajar kimia tersebut.

Soalan: Adakah anda seronok belajar melalui pendekatan *PBU?*

Respon: Seronok Pendekatan PBL memang seronok, Saya dapat belajar bersama kawan-kawan dalam kumpulan saya. Saya dapat berbincang dan memberikan pendapat di samping mempelajari konsep mol.

Soalan: Adakah anda memahami konsep mol setelah tamat pembelajaran dalam topik mol?

Respon: Ya. Saya dapat menyelesaikan masalah mol dengan mudah.

Kaedah pengajaran dan pembelajaran berasaskan masalah terbukti dapat menarik minat pelajar dan praktikal diamalkan di sekolah.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

4.7 Rumusan

Berdasarkan dapatan kajian, didapati *PBL* mempunyai kesan yang tidak signifikan secara statistik berbanding PSA terhadap terhadap pencapaian keseluruhan pelajar, yang disumbangkan oleh pencapaian pelajar pada keempat-empat aras yang dikaji iaitu aras pengetahuan, aras kefahaman, aras aplikasi, dan aras analisis.

Walau bagaimana pun hasil kajian didapati *PBL* mempunyai kesan motivasi yang signifikan secara statistik berbanding PSA, Pelajar dan guru juga menunjukkan respon penerimaan yang positif terhadap perlaksanaan *PBL* di dalam pengajaran dan pembelajaran kimia secara keseluruhannya.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

BAB 5

PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

5.1 Pengenalan

Dalam bab ini, perbincangan tertumpu kepada keputusan yang diperolehi daripada kajian kesan aplikasi pendekatan *PBL* dalam rekabentuk bahan pengajaran berasaskan masalah dan pengaruhnya terhadap pencapaian dalam mata pelajaran kimia pelajar tingkatan empat. Kajian ini berbentuk kualitatif dan kuantitatif kuasi eksperimen. Ujian pencapaian kimia adalah markah ujian pos yang dibandingkan dengan markah ujian pra dalam ujian topik mol.

Dalam bab ini juga, perbincangan dilanjutkan kepada kesan aplikasi pendekatan *PBL* dalam rekabentuk bahan pengajaran berasaskan masalah terhadap aras-aras item soalan serta pengaruhnya terhadap motivasi pelajar. Dapatan bagi kajian tersebut dibentangkan dalam bentuk kuantitatif, Kumpulan eksperimen dirawat menggunakan

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

pendekatan *PBL* yang berasaskan masalah manakala kumpulan kawalan menggunakan pendekatan sedia ada. Dapatan kajian ini dibentangkan dalam bentuk kualitatif.

5.2 Kesan jenis pendekatan terhadap pencapaian pelajar

Objektif bagi kajian ini adalah mengkaji kesan pengajaran menggunakan pendekatan *PBL* yang berasaskan masalah terhadap pencapaian pelajar dalam topik mol. Kajian terhadap objektif tersebut dijalankan bagi menjawab persoalan kajian yang kedua iaitu adakah terdapat perbezaan dari segi skor min peningkatan ujian antara kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan. Rawatan dijalankan terhadap kedua-dua kumpulan di mana kumpulan eksperimen didedahkan dengan pendekatan *PBL* manakala kumpulan kawalan didedahkan dengan pendekatan sedia ada. Min skor peningkatan diperolehi dengan membandingkan markah ujian pos dengan markah ujian pra. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan Analisis ujian-t,

Daripada kajian yang dijalankan, dapatan menunjukkan keputusan pencapaian ujian pra adalah hampir setara bagi kedua-dua kumpulan . Dapatan juga menunjukkan tidak terdapat perbezaan signifikan antara pencapaian ujian pra, keputusan tersebut memenuhi syarat eksperimen kuasi yang mengkehendaki dua kumpulan rawatan yang setara. Hipotesis pertama yang menyatakan tidak terdapat perbezaan signifikan pencapaian ujian pra di antara kumpulan eksperimen dan kawalan diterima.

Daripada kajian yang dijalankan, dapatan menunjukkan keputusan pencapaian ujian pos kumpulan eksperimen adalah lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan. Dapatan juga menunjukkan tidak terdapat perbezaan signifikan antara pencapaian ujian

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

pos. Hipotesis kedua yang menyatakan tidak terdapat perbezaan signifikan pencapaian ujian pos di antara kumpulan eksperimen dan kawalan ditolak.

Dapatan skor min peningkatan bagi kumpulan eksperimen adalah lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan. Ini membuktikan pendekatan *PBL* lebih berkesan daripada pendekatan sedia ada dalam meningkatkan pencapaian pelajar. Namun begitu, keputusan tidak menunjukkan terdapat perbezaan min skor peningkatan yang signifikan secara statistik antara dua kumpulan tersebut.

Hasil daripada analisis data juga telah menerima hipotesis ketiga yang menyatakan tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi min skor peningkatan bagi ujian topik mol bagi pelajar yang mengikuti pendekatan *PBL* dan pelajar yang mengikuti pendekatan sedia ada.

Pelajar belajar dengan aktif, lebih berkeyakinan dan mampu berkomunikasi dengan baik semasa mereka melakukan perbincangan dalam kumpulan. Dapatan ini selaras dengan kajian Arthur (2001).

Modul yang direka bentuk berasaskan pendekatan *PBL* dapat meningkatkan proses kognitif membina pengetahuan berdasarkan pencapaian dan cara persembahan pelajar semasa proses pembentangan dijalankan. Dapatan ini juga menyokong kajian oleh Jonassen dan Carr (2000) yang mendapati integrasi beberapa kaedah pengajaran meningkatkan proses kognitif seterusnya menyokong pembinaan pengetahuan.

Pendekatan sedia ada yang dijalankan oleh kumpulan kawalan, walaupun Pusat Perkembangan Kurikulum (PPK) menyediakan buku teks dan buku amali serta perisian komputer, menjadikan konsep yang diajar tidak dapat dikembangkan kerana pengetahuan diperolehi secara pasif dan pelajar sukar memindahkannya ke dalam situasi yang baru.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Apabila pelajar tidak aktif, aktiviti pembelajaran menjadi terhad dan pelajar tidak mampu menstruktur semula skema pengetahuan serta kekeliruan terhadap konsep asas berlaku (Nor Ami Aziz, 2002). Unsur-unsur ini telah menyebabkan pelajar dari kumpulan kawalan kurang berjaya menjawab soalan ujian pos yang menyebabkan min skor peningkatan mereka lebih rendah berbanding kumpulan eksperimen.

5.3 Kesan jenis pendekatan ke atas pencapaian berdasarkan aras item-item ujian

Objektif bagi kajian ini adalah mengkaji kesan pengajaran menggunakan pendekatan *PBL* terhadap pencapaian pelajar berdasarkan aras-aras item ujian. Kajian berdasarkan objektif tersebut dijalankan bagi menjawab persoalan kajian yang kedua iaitu adakah terdapat perbezaan dari segi pencapaian mengikut aras-aras item ujian antara kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan. Terdapat empat hipotesis dibina bagi menjawab persoalan kajian tersebut. Tujuan kajian ini dijalankan adalah bagi menyokong dapatan bagi persoalan kajian yang kedua. Rawatan dijalankan terhadap kedua-dua kumpulan di mana kumpulan eksperimen didedahkan dengan pendekatan *PBL* manakala kumpulan kawalan didedahkan dengan pendekatan sedia ada. Aras-aras item ujian dibahagikan kepada empat aras iaitu aras pengetahuan, aras kefahaman, aras aplikasi, dan aras analisis. Markah ujian pos bagi setiap aras item ujian yang diperolehi dibandingkan dengan markah ujian pra bagi setiap aras item ujian. Data yang dikumpulkan dianalisis menggunakan Analisis Multivariat Kovarian di mana markah ujian pra dijadikan sebagai kovariat.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Daripada kajian yang dijalankan bagi mengkaji kesan yang signifikan pendekatan *PBL* dalam rekabentuk bahan pengajaran terhadap pencapaian pelajar berdasarkan aras item ujian menunjukkan terdapat perbezaan pencapaian di antara kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan dari segi skor min, di mana skor min kumpulan eksperimen adalah lebih baik bagi kebanyakan aras item ujian berbanding skor min kumpulan kawalan. Dapatan ini telah menyokong dapatan bagi persoalan kajian kedua.

Keputusan juga menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan secara statistik antara dua kumpulan tersebut di mana daripada empat aras yang terkandung di dalam ujian topik mol, didapati pencapaian aras pengetahuan, aras kefahaman, aras aplikasi dan analisis telah menunjukkan perbezaan pencapaian yang tidak signifikan secara statistik.

Dapatan kajian ini telah menyokong dapatan kajian oleh Suzilawati Shamsudin (2007) yang mendapati bahawa keempat-empat aras tersebut, item ujian tidak terdapat perbezaan pencapaian di mana pencapaian kumpulan eksperimen lebih kurang sama dengan pencapaian kawalan menggunakan dua pendekatan pengajaran yang berbeza. Iaitu, tidak terdapat perbezaan yang signifikan secara statistik pencapaian aras pengetahuan, aras kefahaman, aras aplikasi, dan aras analisisa di antara pelajar yang mengikuti pendekatan *PEL* berbanding PSA.

Pengetahuan melibatkan proses mengenalpasti dan ingatan maklumat manakala kefahaman memerlukan pengorganisasian dan pemilihan fakta serta idea, manakala proses berfikir aras tinggi melibatkan aras aplikasi, analisis dan merumus.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

5.4 Kesan jenis pendekatan terhadap motivasi pelajar

Objektif bagi kajian ini adalah mengkaji kesan pengajaran menggunakan pendekatan *PBL* yang berasaskan masalah terhadap motivasi pelajar semasa pembelajaran topik mol. Kajian terhadap objektif tersebut dijalankan bagi menjawab persoalan kajian yang ketiga iaitu adakah terdapat perbezaan dari segi motivasi antara kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan. Rawatan dijalankan terhadap kedua-dua kumpulan di mana kumpulan eksperimen didedahkan dengan pendekatan *PBL* manakala kumpulan kawalan [didedahkan dengan pendekatan sedia ada. Skor min motivasi kumpulan eksperimen yang diperolehi dibandingkan dengan kumpulan kawalan selepas rawatan diberikan.. Terdapat enam komponen motivasi iaitu orientasi matlamat instrinsik, orientasi matlatnat ekstrinsik, nilai tugasan, kepercayaan kawalan pembelajaran, efikasi diri untuk pembelajaran dan pencapaian serta kebimbangan terhadap ujian. Data yang diperolehi dianalisis menggunakan Analisis multivariat (MANOVA).

Daripada kajian yang dijalankan menunjukkan wujud perbezaan dari segi skor min motivasi di antara kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan di mana pelajar dari kumpulan eksperimen mempunyai skor min motivasi keseluruhan yang lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan. Perbezaan skor min setiap komponen juga menunjukkan

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID

yang mendapati persekitaran pembelajaran secara *PBL* dapat meningkatkan motivasi pelajar.

Terdapat enam komponen motivasi yang telah dianalisa, perincian anaiisis data bagi semua komponen motivasi menunjukkan bagi komponen orientasi matlamat instrinsik, dan kebimbangan ujian, terdapat kesan yang signifikan dari segi statistik. Dapatan juga menunjukkan tidak terdapat kesan signifikan bagi komponen orientasi matlamat ekstrinsik, Nilai pembelajaran, kawalan persekitaran pembelajaran dan efikasi. Dapatan tersebut tidak selaras dengan dapatan kajian Mohd Ali Samsudin (2003) yang mendapati kesan signifikan pada semua komponen motivasi.

Pelajar yang menerima pendekatan *PBL* lebih percaya hasil pembelajaran adalah bergantung kepada usaha sendiri. Pembelajaran berlaku secara autonomi lebih kepada kepercayaan kawalan terhadap pembelajaran oleh pelajar. Ini bermakna ruang yang diberi kepada pelajar membolehkan mereka mengawal proses pembelajaran dan pengetahuan yang diterima bukan untuk dihafal. Pendekatan ini juga telah menggalakkan pelajar membina pengetahuan secara bermakna, seterusnya menggalakkan kemahiran berfikir. Bagimanapun dapatan ini menyokong kajian oleh Tuan dan Chin (2000) yang bersetuju bahawa kawalan persekitaran pembelajaran mempunyai pengaruh terbesar terhadap pencapaian.

Pelajar dalam kumpulan eksperimen juga didapati mempunyai fokus lebih tinggi terhadap nilai tugasan berbanding kumpulan kawalan. Penumpuan ganjaran luaran seperti markah ujian pos telah meningkatkan motivasi pelajar untuk lulus, Pelajar kumpulan eksperimen juga lebih yakin dengan kemampuan orientasi instrinsik yang mendorong melaksana dan menyempurnakan tugasan yang diberi dengan baik. Keadaan

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID

ini terhasil apabila pelajar dapat menyemak sendiri hasil kerja dan pujian spontan diberikan selepas selesai sesi latihan yang menunjukkan kejayaan mereka. Hasil ini adalah seiaras dengan kajian oieh Saedah, Zainun dan Mohani (1996) yang menggalakkan semakan kerja pelajar dan pujian spontan selepas sesi pengajaran di mana ia dapat meningkatkan motivasi pelajar,

Konsep-konsep terbentuk hasil dari pembelajaran lepas yang diperolehi secara hafalan seiaras dengan kajian oleh Goh (1997) yang mendapati sebahagian besar pelajar menghafal untuk lulus peperiksaan, keadaan ini menyebabkan matlamat pembelajaran tidak tercapai.

5.5 Amalan/ Aplikasi Strategi Pendekatan *PBL* di sekolah

Dapatan dari penyelidikan di dapati, strategi *PBL* di sekolah menengah di Malaysia, agak sukar dilaksanakan. Faktor-faktor yang menyebabkan kesukaran ini adalah pelajar tidak didedahkan dengan staregi *PBL* dari sekolah rendah lagi. Mereka jadi agak terperanjat menjalani pembelajaran kimia menggunakan komputer dan aktiviti luar dari makmal kimia. Guru-guru yang sedia ada juga tidak didedahkan dengan stategi *PBL* secara meluas, menjadikan pengajaran dan pembelajaran tidak berjalan lancar. Komputer-komputer di makmal komputer yang tidak diselia dengan baik, menjadi salah satu faktor penting kesukaran proses stategi pembelajaran secara *PBL*.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

5.6 Kajian masa depan

Daripada kajian yang dijalankan, hasil kajian yang positif mendorong pengkaji memberikan cadangan-cadangan berikut supaya dapat membuka ruang kepada pengkaji-pengkaji lain untuk mendapatkan idea untuk menjalankan kajian lanjutan berkaitan pendekatan *PBL*

i. Kajian melibatkan perbezaan individu dan gaya kognitif serta gaya pembelajaran dan kebolehan akademik pelajar.

ii. Apabila berlaku banyak kerosakan terhadap komputer di sekolah-sekolah menyebabkan bilangannya terhad untuk pelajar belajar secara individu, kajian secara penggunaan berpasangan masih boleh dijalankan, tetapi kesannya agak kurang jika dibandingkan dengan penggunaan individu.

iii. Kajian perlu lebih kualitatif, kaedah temu bual dan rakaman audio di mana ianya dapat menunjukkan perubahan dari segi strategi kognitif dan metakognitif yang dialami pelajar dengan lebih jelas dan kesannya boleh dilihat pada individu yang berlainan,

5.7 Rumusan

Berikutan dari usaha gigih yang dijalankan oleh Kementerian Pelajaran Malaysia dan pembangunan sekolah-sekolah Bestari sebagai sebahagian dari pojek Koridor Raya Multimedia Malaysia, semua sekolah telah dilengkapi dengan komputer dan capaian internet, maka warga pendidik perlu lebih memberi perhatian kepada usaha-usaha menggunakannya secara optimum dan reka bentuk modul pengajaran pembelajaran

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

seperti menggunakan pendekatan *PBL* adalah sangat perlu bagi menyahut cabaran pedagogi baru dan pendemokrasian mata pelajaran untuk peiajar. Penggunaan strategi baru seperti *PBL* dan teknologi secara konsisten dapat menghasilkan individu peiajar yang lebih bermotivasi dan berinovatif bagi menghadapi era globalisasi sains dan teknologi pada abad mendatang.

Akhir kata, adalah diharapkan kajian ini mampu menyumbang dan dapat meningkatkan mutu pendidikan di Malaysia selaras dengan keperluan tenaga kerja yang kreatif dan inovatif, berdaya saing, berkemampuan menyelesaikan masalah, mempunyai tahap literasi sains dan komputer yang lebih baik.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

RUJUKAN

Ahmed, G., Metin, A. Cetin, D. & Mustafa, S. (2007). An investigation onto the effectiveness of problem-based learning in physical chemistry laboratory course. *Research in Science & Technological Education, 25(1),* 99-113.

Akinoglu, 0. & Tandogan, R.O (2007). The effects of problem-based active learning in science education on students' academic achievement, attitude and concept learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education,* 3(1), 71-81.

Aminah Ayob (2004). *Laporan penyelidikan kesan penggunaan PBM terhadap kemahiran berfikir krttis dan kreatif kemahiran proses sains dan pencapaian sains.* Pusat Pengajian Ilmu Pendidikan, Pulau Pinang

Athur, D. (2001). The effects of the problem based alcohol early intervention education package on the knowledge and attitudes of students of nursing. *Journal of Nursing Education* 40 (2), 63-72.

Barrows, H.S & Tamblyn, R.M. (1980), *Problem -based learning: An approach to medical education.* New York : Publishing Company, Inc.

Bhasah Abu Bakar (2003). Asas Pengukuran bilik darjah. Tanjong Malim: Quantum Books.

Bloom, B.S (1956). *Taxonomy of educational objectives. Handbook 1: Cognitive domain.* New York: Mckay & Sons.

Boud,D. & Feletti.G. (1991). *The Challenge of PBL.* London: Kogan.

Campbell, D.T., and Stanley, J.C. (1963). *Experimental and quasi experimental designs for research.* Chicago: Rand McNally.

Dochy, R, M. Segers, P. Van de Bossche, and D. Gijbels, (2003). *Effect of Problem-based Learning: A Meta-analysis. Learning and Instruction* 13: 533-68

Devon Savoy (2006). *Problem-Based Learning: A Practical Model for the Development of Good Research and Problem-Solving Skills in Chemistry.* Tesis master, Lamar University. UMI Number: 1443517

Engemann, J. F.,(2000). Performance *in chemistry Problem solving: A study of expert/novice strategies and specific cognitive factors.* Tesis PHD, State University of New York at Buffalo. UMI nunber: 9967801

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID

Fauziah Sulaiman, (2004). *Kesan pembetajaran berasaskan masalah (PBM) melalui Web terhadap prestasi dan persepsi pelajar dalam penyampaian kursusfizik moden peringkat universiti*. Thesis master, USM.

Finucane, P.M., Johnson, S.M.,Prideaux, D.J. (1998). Problem Based Learning : Its rationale and efficacy. *Medical journal of Australia* 168,445-448,

Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. *New York:* Basic Books.

Goh,K.K. (1997). *Student's understanding of photosynthesis, learning application and attitude towards science across grade levels*. PhD dissertation. Leads: University of Leads.

Herron J.D. & Greenbowe, TJ. (1986). What Can We Do About Sue: A Case Study of Competence. *Journal of Chemical Education, 63(6),* 528

Hewitt, P., Suchocki, J., and Hewitt, L. 1999. *Conceptual Physical Science*. Menlo Park, California: Addison Wesley Longman: 433,466-9.

Indra Renganathan, Halimah Hadioze Zaman & Mohd. Jan Nordin (1996). Pembangunan Pakej Multimedia Matematik Berbantukan Komputer; Pengenalan kepada Sudut dan garis Lurus. *Prosiding Seminar Kebangsaan Pendidikan Sains dan Matematik:* 113-127.

Jonassen, D.H & Carr, C. S. (2000). Mindtools: Affording Multiple Knowledge Representations For Learning, In Lajoie, S.P.(Ed). *Computers as Cognitive Tools,* vol 2: No More walls.(165-169). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbraum Associates.

Kementerian Pendidikan Malaysia (2001). *Sukatan Pelajaran Kurtkulum Bersepadu Sekolah Menengah,* Kimia. Selangor: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Kementerian Pendidikan Malaysia (2002). *Pembangunan Pendidikan 2001-2010,* Kementerian Pendidikan Malaysia. Kuala Lumpur.

Keppell, M.$_t$ Elliott, K. & Harris, P. (1998). *Problem based learning and multimedia: Innovation for improved learning of medical concept*. Dalam ASCILITE 98 (417-424).

Kolb, D. (1978), The mole. *Journal of Chemical Education,* 55(11), 728-732.

Krishnan, Shanti R, Howe, Ann C, *Journal of Chemical Education*. Easton: Aug 1994, Vol. 71,Iss. 8;pg. 653.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID

Lih-Juan Chan Lin dan Kung Chi Chan (2007). *Integrating inter-disciplinary experts for supporting problem-based learning. Innovations in Education and Teaching International,* Vol. 44 (2), 211-224.

Lambros, Ann (2004). *Problem-based learning in middle and high school classrooms: A teacher's guide to implementation.* Corwin Press, USA

Luis Avila (2006). *Design, Implementation, and Evaluation of Two Laboratory Course Constructivist Learning Environments.* Tesis PhD, Columbia University, UMI Number: 3213477

Mok Soon Sang (1993). *Penilaian, Pemulihan dan Pengayaan dalam Pendidikan,* Kuala Lumpur: Kumpulan budiman.

Mohd Majid Konting. (1990), *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Mohd Ali Samsudin (2003). *Kesan Pengajaran Kontekstual Terhadap Pmcapaian Pelajar dan Motivasi Pelajar Dalam Matapelajaran Fizik Tingkatan4:* Kertas projek. Penang: Universiti Sains Malaysia.

Ng Soo Boon (1997). A Research and Development Project About The Teaching and Learning of Mole Concepts in Malaysian Schools, *Berita Sains, Pusat Perkembangan Kurikulum, KPM, 16(1),* 11-18

Ng Soo Boon (2000). The status of science and technology literacy among Malaysian students. Kertas dibentangkan dalam *Simposium Pendidikan dan Teknologi,* Pulau Pinang, 30 Mac - 2 April 2000.

Nor Aini Aziz (2002). *Keberkesanan pendekatan pengajaran konstruktivisme dalam membina semula konsep pelajar*. Tesis Sarjana yang tidak diterbitkan, Pulau Pinang: Universiti Sains Malaysia.

Omundsen, P. (1999). Critical thinking in biology: case problems. Diperolehi Januari 23, 2007 daripada http://www.saltspring.com/capewest/ct.htm

Oon-Seng Tan (2003). *Problem-Based Learning Innovation: Using Problems to Power Learning in the 21st Century,* Seng Lee Press, Singapore. 33-41

Pintrich,R.R., marx,R.W.,& Boyle, R. (1993), Beyond cold conceptual change: The role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. *Review of Eduacation Research, 63* (2), 167-199.

Poh Swee Hiang (1997). *Pedagogi Sains 2: Strategi pengajaran pembetajaran sains*. Kuala Lumpur: Kumpulan Budiman Sdn.Bhd.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID

Problem Based Learning. (2002). Diperolehi November 2,2007 daripada http://www.ncsu.edu

Tina Lim Swee Kim (2002). *Pembelajaran web: Kesan pendekatan konstruktivisme berbanding pendekatan langsung terhadap pencapaian sains*. Tesis Sarjana yang tidak diterbitkan, Pulau Pinang: Universiti Sains Malaysia.

Tuan, H.L., & Chin, C.C. (2000). Students motivation toward learning physical science. A case from four classed of Taiwanese students. *Paper Presented at The National for Research in Science Teaching,* Lousiana, April 28th" May 1st, 2000,

Saedah Siraj, Zainun Ishak & Tunku Mohani Tunku Mokhtar (1997). *Motivasi dalam pendidikan*. Kuala Lumpur: Utusan Publication & Distributors Sdn. Bhd.

Savin-Baden, M. & Major, C. H. (2004). *Foundations of problem-based learning*. England; Open University Press McGraw Hill Education,

Shaharom Noordin (1994). *Penghasilan dan Penilaian Keberkesanan Modul Pembelajaran Kendiri Fizik di Kalangan Pelajar Berbeza Kebolehan dan Jantina pada Peringkat Tingkatan 4*. Tesis, Universiti Teknologi Malaysia.

Smith, S. H. (1998) *The change in students' understanding of mole concept in Introductory College Chemistry,* Tesis PHD, University of Southern Mississippi, (UMI Number: 9840841)

Sonmez, D. & Hyongyong Lee (2003). Problem based learning in Science. ERIC Educational Resources Information Centre Digest EDO-SE-03-04. Diperolehi Januari 12,2007 daripada http://www,ngac,org/index.aspx?id=333

Straver, J., & Lumpe, A. (1995). Two investigations of student's understanding of mole concept and its use in problem solving. *Journal of Research in Science Teaching, 32*, 177-193.

Sungur, S., Tekkaya, C. & Geban, O. (2006). Improving achievement through problem-based learning. *Journal of Educational Biology, 40(4)*.

Suzilawati Shamsudin (2007). *Kesan Penggunaan Pendekatan Pembelajaran Berasaskan Masalah Terhadap Pencapaian, Kemahiran Proses Sains dan Motivasi Pelajar dalam Pengajaran dan Pembelajaran Biologi*, Laporan projek yang tidak diterbitkan, Tanjong Malim. Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Syed Anwar Aly Mohd Abu Bakar (2002). *Kesan kaedah PBMdengan perancahan berstruktur terhadap prestasi pengetahuan, prestasi taakulan dan dinamisme pembelajaran konstruktivis dalam Kimia matrikulasi*, Tesis phd yang tidak diterbitkan, USM, Pulau Pinang.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID

Syed Anwar Aly & Merza Abbas (2000). Penyerapan kemahiran saintifik dalam proses pengajaran dan pembelajaran kimia di tahap menengah. Kertas dibentangkan dalam *Seminar Pendidikan Sains & Matematik*, UiTM Shah Alam, 2-3 Oktober.

Wagner, E.P., (2001). A study comparing the efficacy of a mole ratio flow chart to dimensional analysis for teaching reaction stoichiometry, *School Science and Mathematic*. Bowling Green. Vol. 101, Iss. 1; pg 10.

Wakeley, D.M. & Grys, H., (2000). Developing an intuitive approach to moles, *Journal of Chemical Education*. 77(8), 1007

Wee Heng Neo, Lynda (2004). *Jump Start Authentic Problem-Based Learning*. *Pearson Education South Asia Pte Ltd*, Singapore.

Woei Hung (2006). The 3C3R model: A conceptual framework for designing problems in PBL. *The Inter-diciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(1), 55-77

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

LAMPIRAN A

Analisis aras item soalan ujian pencapaian berdasarkan aras taksonomi Bloom.

Soalan	Objektif kognitif	Aras soalan
1	Meningat semula konsep satu mol bahan yang terdiri dari atom.	Pengetahuan
2	Meningat semula konsep satu mol bahan yang terdiri dari molekul.	Pengetahuan
3	Memahami konsep mol pada bahan yang diberikan nilai jisim.	Kefahaman
4	Memahami konsep mol pada molekul ionik yang diberikan nilai bilangan molekul.	Kefahaman
5	Menggunakan konsep mol pada bahan yang terdiri dari molekul ionik Menghitung nilai mol molekul ionik tersebut. Seterusnya menghitung bilangan ion-ion dalam molekul ionik tersebut.	Aplikasi
6	Menggunakan konsep mol pada bahan molekul. Menghitung bilangan molekul dalam molekul tersebut.	Aplikasi
7	Menganalisa persamaan kimia seimbang yang diberikan, menggunakan konsep mol pada bahan yang terdiri dari atom yang diberikan nilai jisim, menggunakan konsep isipadu molar untuk gas yang terbebas dalam keadaan bilik. Seterusnya, menghitung nilai isipadu gas yang terbebas dalam keadaan bilik.	Analisis
8	Menganalisa persamaan kimia seimbang yang diberikan, menggunakan konsep mol pada bahan yang terdiri dari molekul, dan konsep isipadu molar untuk gas yang terbebas dalam keadaan bilik. Seterusnya, menghitung nilai isipadu gas yang terbebas dalam keadaan bilik.	Analisis

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

9	Menganalisa penggunaan persamaan kimia seimbang yang diberikan, mengguna konsep mol pada bahan yang terdiri dari molekul, dan konsep isipadu molar untuk gas yang terbebas dalam keadaan bilik untuk soalan berbentuk aneka pilihan.	Analisis

Sumber: Benjamin Bloom's Taxonomy of Learning (1985)

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

LAMPIRAN B

PreTest/Pos Test

Question 1 to 9 are followed by four options; A, B, C, and D. **Choose** and **circle the best option** for each question.

1. 1 mol of Magnesium contains_____
   [Avogadro constant: 6.02×10^{23} mol^{-1}]

   A 6.02×10^{23} atoms
   B 3.01×10^{23} atoms
   C 18.06×10^{23} atoms
   D 12.04×10^{23} atoms

2. What is the number of molecules in 1 mol of methane, CH_4?
   [Avogadro constant: 6.02×10^{23} mol^{-1}]

   A 6.02×10^{23} molecules
   B 3.01×10^{23} molecules
   C 18.06×10^{23} molecules
   D 12.04×10^{23} molecules

3. How many moles of atoms for 3 g of carbon?
   [Relative atomic mass: C, 12]

   A 1.00 moles
   B 3.60 moles
   C 0.25 moles
   D 0.04 moles

4. How many moles of sodium chloride contains 9.03×10^{23} formula units of NaCl?

   A 1.5 moles
   B 0.7 moles
   C 0.15 moles
   D 0.07 moles

5. A student dissolves 1.89 g of zinc nitrate in a beaker of water. Calculate the number of ions in the beaker?
   [Relative atomic mass: N, 14; O, 16; Zn, 65]

   A 6.02×10^{21} ions
   B 1.806×10^{22} ions
   C 6.02×10^{23} ions
   D 1.806×10^{24} ions

6. Piperazine is used to kill intestinal worms. Its molecular formula is $C_4H_{10}N_2$. Determine the number of molecules in 1.72 g of piperazine.
   [Relative atomic mass: H, 1; C, 12; N, 14; Avogadro constant, $6 \times 10^{23} mol^{-1}$]

   A 1×10^{22}
   B 1.2×10^{22}
   C 1×10^{23}
   D 1.2×10^{23}

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

7. Magnesium reacts with hydrochloric acid to form magnesium chloride and hydrogen.

$$Mg(s) + 2HCl\ (aq) \rightarrow MgCl_2\ (aq) + H_2\ (g)$$

Calculate the volume of hydrogen produced at room temperature and pressure when 0.12g of magnesium are used.
[molar volume: 24 dm^3mol^{-1} at room temperature and pressure]

A 120 cm^3
B 240 cm^3
C 3600 cm^3
D 450 cm^3

8. $$2\ NaHCO_3\ (s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + CO_2\ (g) + H_2O\ (l)$$

Sodium hydrogen carbonate decomposes on heating as shown in the above equation. In an experiment, a sample of 5 moles of sodium hydrogen carbonate was heated. What was the volume of carbon dioxide produced at room temperature?
[molar volume: 24 dm^3mol^{-1} at room temperature and pressure]

A 60 dm^3
B 5 dm^3
C 50 dm^3
D 25 dm^3

9. The decomposition of hydrogen peroxide, H_2O_2 is represented by the equation below.

$$2\ H_2O_2\ (aq) \longrightarrow 2\ H_2O\ (l) + O_2\ (g)$$

Which of the following amount of substances are produced when 0.2 mole of hydrogen peroxide is decomposed completely at room conditions?
[molar volume: 24 dm^3mol^{-1} at room conditions,
Avogadro constant: 6.02 x 10^{23} mol^{-1}]

I 0.2 mole of water
II 2.4 dm^3 of oxygen gas
III 6.02 x 10^{21} of oxygen molecules
IV 3.01 x 10^{22} of water molecules

A I and II only
B I and III only
C II and III only
D II and IV only

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS **LAMPIRAN C** ENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI

SOAL SELIDIK MOTIVASI

INSTRUMEN MOTIVASI DALAM PEMBELAJARAN KIMIA

KOD:
TINGKATAN :

Arahan:
Soal selidik ini mengandungi kenyatan-kenyataan yang cuba melihat samada anda bersetuju atau tidak bersetuju dengan apa yang telah dinyatakan. Bagi setiap pernyataan yang diberikan jika anda :-

Tidak setuju……bulatkan 0

Kurang setuju……bulatkan 1

Setuju……bulatkan 2

Sangat setuju…… bulatkan 3

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

1. Saya yakin dapat memahami konsep yang diajar dalam Kimia.

0 1 2 3

2. Memahami isi kandungan mata pelajaran kimia secara terperinci mungkin merupakan perkara yang memuaskan hati saya semasa mempelajari kimia.

0 1 2 3

3. Adalah sungguh penting bagi saya untuk mempelajari isi kandungan kimia.

0 1 2 3

4. Saya akan memahami konsep kimia sekiranya saya berusaha dengan bersungguh-sungguh.

0 1 2 3

5. Mendapat markah yang tinggi dalam kimia adalah perkara yang paling memuaskan hati saya pada masa kini.

0 1 2 3

6. Dengan kebolehan yang saya miliki , saya fikir saya akan berjaya dalam matapelajaran kimia.

0 1 2 3

7. Ketika menduduki ujian kimia, saya memikirkan tentang diri saya tidak sepandai rakan-rakan lain.

0 1 2 3

8. Saya lebih gemar konsep kimia yang mencabar agar saya dapat memperolehi benda baru.

0 1 2 3

9. Bagi saya, perkara paling mustahak buat masa ini adalah memperbaiki markah pencapaian.

0 1 2 3

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

10. Saya jangka saya akan berjaya mendapat keputusan peperiksaan lebih baik.

0 1 2 3

11. Kejayaan dalam matapelajaran kimia adalah penting untuk saya membuktikan kemampuan diri pada ibubapa.

0 1 2 3

12. Ketika menduduki ujian kimia, saya akan memikirkan kesan paling buruk sekiranya saya gagal.

0 1 2 3

13. Walaupun kimia sukar, saya fikir saya akan berjaya.

0 1 2 3

14. Saya lebih menggemari konsep kimia yang menambah rasa ingin tahu walaupun ianya sukar.

0 1 2 3

15. Saya yakin dapat menghasilkan suatu jawapan yang lengkap bagi soalan kerja rumah untuk mata pelajaran kimia.

0 1 2 3

16. Saya fikir isi kandungan dalam matapelajaran kimia adalah berguna untuk saya pelajari.

0 1 2 3

17. Sekiranya saya tidak mempelajari isi kandungan mata pelajaran kimia, maka ia adalah kesalahan diri sendiri.

0 1 2 3

18. Saya yakin dapat menguasai kemahiran melakukan eksperimen yang diajar.

0 1 2 3

19. Saya berasa jantung saya berdegup pantas semasa mengambil ujian kimia.

0 1 2 3

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

20. Perkara paling saya utamakan dalam matapelajaran kimia adalah mendapat markah yang tinggi.

0 1 2 3

21. Saya rasa saya akan menggunakan apa yang dipelajari dalam kimia untuk urusan seharian .

0 1 2 3

22. Saya suka isi kandungan kimia.

0 1 2 3

23. Saya yakin dapat memahami isi kandungan yang rumit yang diajar oleh guru.

0 1 2 3

24. Jika saya belajar dengan cara yang betul, saya akan berjaya memperolehi konsep-konsep kimia dalam kelas.

0 1 2 3

25. Saya berasa kurang selesa serta tidak menetu semasa mengambil ujian kimia.

0 1 2 3

26. Dengan bantuan guru, saya fikir saya akan berjaya.

0 1 2 3

27. Kejayaan dalam mata pelajaran kimia adalah penting untuk membuktikan kemampuan pada guru.

0 1 2 3

28. Sekiranya saya tidak memahami konsep-konsep kimia, ini adalah kerana saya sendiri tidak cuba sedaya upaya untuk memahami konsep.

0 1 2 3

29. Saya yakin akan memperolehi markah yang tinggi dalam matapelajaran kimia.

0 1 2 3

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

30. Kejayaan dalam mata pelajaran kimia adalah penting untuk saya membuktikan kemampuan diri saya pada rakan-rakan.

0 1 2 3

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

LAMPIRAN D

CHEMISTRY LESSON PLAN
(MOLE CONCEPT)

For
CONTROL GROUP

BY
NOR HASIMAH ISMAIL
(M20061000322)

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

LESSON PLAN

Form : 4

Time : 80 minutes

Theme : MATTER AROUND US

Learning Area : CHEMICAL FORMULAE AND EQUATIONS

Learning Objective : 3.1 Understanding and applying the concepts of relative atomic mass and relative molecular mass.

Learning Outcomes : At the end of the lesson, students are able to

i. state the meaning of relative atomic mass based on carbon-12 scale.

ii. state the meaning of relative molecular mass based on carbon-12 scale.

iii state why carbon-12 is used as a standard for determining relative atomic mass and relative molecular mass.

iv calculate the relative molecular mass of substances.

Scientific Skills : Observing and communicating

Scientific Attitude and Noble Values : We should appreciate the contribution of scientists for their research on relative atomic mass and relative molecular mass.

Teaching Strategy : Discussion and explanation.

Procedure :

1. Set Induction

i. Determining mass and relative to another.
(using a balance with two pans)

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2. Eliciting of ideas

i. Students are divided into groups of four
ii. Student are asked to complete Table 3.1 (*Refer to page 16 of Practical Book.*
iii Students discuss the answers with the teacher.
iv Students are introduced to 'Relative Atomic Mass' and 'Relative Molecular Mass'.(*Refer to pages 28 and 29 of the text book*)
v. Students are able to see a computer simulation to enrich the students' understanding on the concept of 'Relative Atomic Mass' and 'Relative Molecular Mass'.

3. Restructuring of idea

i. In their groups, students are asked to carry out a quiz *Try This 3.1* (*Refer to page 17 of the Practical book*)
ii. Students check the answers together with the teacher.

4. Application of ideas

i. Students are given a calculation task and *Quick Review* on page 30 of the text book.
ii. Students prepare their answers on transparency.
iii. Each group presents their answers.

5. Reflection

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

LESSON PLAN

Form : 4

Time : 80 minutes

Theme : MATTER AROUND US

Learning Area : CHEMICAL FORMULAE AND EQUATIONS

Learning Objective : 3.2 Analysing the relationship between the number of moles with the number of particles.

Learning Outcomes : At the end of the lesson, students are able to

i define a mole as the amount of matter that contains as many particles as the number of atoms in 12 g of ^{12}C or C-12 or C.

ii state the meaning of Avogadro constant

iii relate the number of particles in one mole of a substance with the Avogadro constant

iv solve numerical problems to convert the number of moles to the number of particles of a given substance and vice versa.

Scientific Skills : Observing, communicating

Scientific Attitude and Noble Values : Having critical and analytical thinking.
Dare to try
Be confident and independent.

Teaching Strategy : Cooperative learning, discussion, explanation.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Procedure :

1. **Set Induction**

   Counting things and the use of specific units to count things (e.g: a pair, a dozen, a group)

2. **Eliciting of ideas**

   i. Students are divided into groups of four.
   ii. Student are asked to complete Table 3.2, and Table 3.3 (*Refer to page 18 of Practical Book*) and Table 3.4 (*Refer to page 19 of the Practical Book*).
   iii. Students discuss the answers with the teacher.
   iv. Students are introduced to 'mole' and 'Avogadro constant'.(*Refer to pages 30 and 31 of the text book*)
   v. Students are able to see a computer simulation to enrich the students' understanding on the concept of mole.

3. **Restructuring of ideas**

   i. In their groups, students are asked to complete Table 3.5 (*Refer to page 20 of the Practical book*)
   ii. Students check the answers together with the teacher.

4. **Application of ideas**

   i. Students are given a calculation task and *Quick Review* on page 32 of the text book.
   ii. Students prepare their answers on transparency.
   iii. Each group presents their answers.

Notes: 1. Homework: Students are asked to do Work This Out 3.1 (Question 1-5)

5. **Reflection**

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

LESSON PLAN

Form : 4

Time : 80 minutes

Theme : MATTER AROUND US

Learning Area : CHEMICAL FORMULAE AND EQUATIONS

Learning Objective : 3.3 Analysing the relationship between the number of moles of substance with its mass.

Learning Outcomes : At the end of the lesson, students are able to

i. state the meaning of molar mass

ii. relate molar mass to the Avogadro constant

iii relate molar mass of a substance to its relative atomic mass or relative molecular mass

iv solve numerical problems to convert the number of moles of a given substance to its mass and vice versa.

Scientific Skills : Communicating, observing.

Scientific Attitude and Noble Values : Dare to try
Be confident and independent.

Teaching Strategy : Cooperative learning, Discussion, explanation

Procedure :

1. **Set Induction**

i. Measuring the amount of a substance by weighing.
(e.g: 1 kg = 1000g, 1 tan = 1000000g)

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2. Eliciting of ideas

i. Students are divided into groups of four.
ii Student are asked to cry out Activity 3.3 . They have to complete Table 3.6 (*Refer to page 22 of Practical Book*).
iii. Students discuss the answers with the teacher.
iv Students are introduced to 'molar mass' (*Refer to pages 33 of the text book*).

3. Restructuring of ideas

i. Students are shown how the relationship of number of moles, molar mass, and mass. *(Examples on page 34 and 35).*
ii. Students are asked to do *Work This Out 3.2 (Refer to page 35 of text book)*
iii. Students discuss the answers with the teacher.

4. Application of ideas

i. Students are given a calculation task and *Quick Review* on page 35 of the text book.
ii. Students prepare their answers on transparency.
iii. Each group presents their answers.

5. Reflection

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

LESSON PLAN

Form : 4

Time : 80 minutes

Theme : MATTER AROUND US

Learning Area : CHEMICAL FORMULAE AND EQUATIONS

Learning Objective : 3.4 Analysing the relationship between the number of moles of a gas with its volume.

Learning Outcomes : At the end of the lesson, students are able to

i. state the meaning of molar volume of a gas

ii. relate molar volume of a gas to the Avogadro constant

iii make generalization on the molar volume of a gas at a given temperature and pressure

iv calculate the volume of gases at STP or room conditions from the number of moles and vice versa

v. solve numerical problems involving number of particles, number of moles, mass of substances and volume of gases at STP or room conditions.

Scientific Skills : Observing, communicating

Scientific Attitude and Noble Values : Having critical and analytical thinking.
Dare to try
Be confident and independent.

Teaching Strategy : Cooperative learning, discussion, explanation.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Procedure :

1. **Set Induction**

   i. Measuring the amount of gases by their volume.
   (depending to its' container shape)

2. **Eliciting of ideas**

   i. Students are divided into groups of four.
   ii. Student are asked to do *Work This Out 3.3* (*Refer to page 36 of the text Book*).
   iii. Students discuss the answers with the teacher.
   iv. Students are introduced to 'molar volume' of any gases at room temperature (*Refer to page 37 of the text book*)
   v. Students are introduced to 'molar volume' of any gases at STP (*Refer to page 38 of the text book*)

3. **Restructuring of ideas**

   i Students are shown how the relationship between number of moles, volume of gas, and vice versa by using Molar volume *(Examples on page 37).*
   ii Students are asked to do *Work This Out 3.4 (Refer to page 37 of text book)*
   iii Students discuss the answers with the teacher.
   iv Students are shown how the relationships of number of particles, number of moles, mass and volume of gases. *(Examples on pages 38 and 39).*
   v. Students are asked to do *Work This Out 3.5 (Refer to page 39 of text book)*
   iii Students discuss the answers with the teacher.

4. **Application of ideas**

   i. Students are given a calculation task and *Quick Review* on page 39 of the text book.
   iv. Students prepare their answers on transparency.
   v. Each group presents their answers.

5. **Reflection**

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

LAMPIRAN E

CHEMISTRY LESSON PLAN
(MOLE CONCEPT)

For
TREATMENT GROUP

BY
NOR HASIMAH ISMAIL
(M20061000322)

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

GUIDELINES FOR STUDENTS

PROBLEM BASED LEARNING IN CHEMISTRY

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

THE PROCESS OF PROBLEM BASED LEARNING IN CLASS

STAGE 1-GROUP SETTING

1. Introduce members
2. Establish group rules
3. Define roles of each students

↓

STAGE 2 – MEETING THE PROBLEM

1. Read the problem
2. Identify and clarify the problem
3. Describe the problem
4. Write the facts extracted from the problem in Know column of Thinking Template

↓

STAGE 3 – KNOW/NEED to KNOW

1. Brain storming session to inquire and generate the possible ideas to understand the causes and effect of the problem
2. Write your idea in Need to Know column of Thinking Template

↓

STAGE 4 – PROBLEM STATEMENT

1. Determine what need to be learnt in order to solve the problem & write it in the Don't know column of the Thinking template.
2. Develop an action also in Don't know column of Thinking template.

↓

STAGE 5 – INFORMATION GATHERING and SHARING

1. Share information and extract information to solve or explain the problem.
2. Develop the possible solutions, explanations or product deliverables from the problem.

↓

STAGE 6 – GENERATING SOLUTIONS

1. Students reflect on their solution and explanation of the problem.
2. Students reflect on their own individual knowledge involve in the problem solving process.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

THINKING TEMPLATE

Know	Don't Know	Need to know
• The facts known from the problem scenario • E.g. name of chemical substance, chemical reactions	• Initial idea for solving problem getting from brainstorming session • Should be accepted without judgment	• List of questions in which students need to learn or research in order to address the problem. • Can be modified after the first round of research. • An action to be taken in order to acquire content to solve the problem

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Lesson Plan for Problem Based Learning Process

Phase	Activities	Time
STAGE 1-GROUP SETTING	1. Introduce members 2. Establish group rules 3. Define roles of each students	5 min
STAGE 2 – MEETING THE PROBLEM **STAGE 3 – KNOW/NEED to KNOW** **STAGE 4 – PROBLEM STATEMENT**	1. Read the problem 2. Identify and clarify the problem 3. Describe the problem 4. Write the facts extracted from the problem in Know column of Thinking Template 5. Brain storming session to inquire and generate the possible ideas to understand the causes and effect of the problem 6. Write your idea in Need to Know column of Thinking Template 7. Determine what need to be learnt in order to solve the problem & write it in the Don't know column of the Thinking template. 8. Develop an action also in Don't know column of Thinking template.	15 min
STAGE 5 – INFORMATION GATHERING and SHARING	1. Share information and extract information to solve or explain the problem. 2. Develop the possible solutions, explanations or product deliverables from the problem.	25
STAGE 6 – GENERATING SOLUTIONS	1. Students reflect on their solution and explanation of the problem. 2. Students reflect on their own individual knowledge involve in the problem solving process.	30

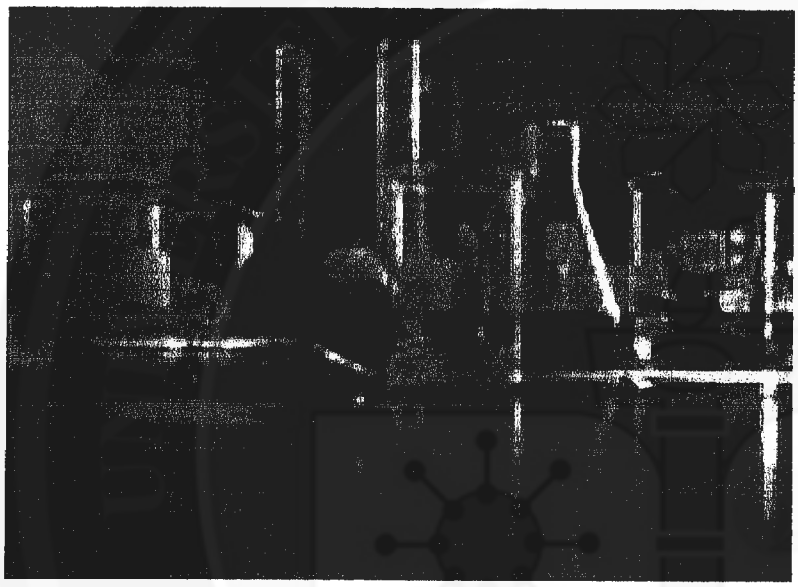
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

MEET the PROBLEM MEMO

Problem 1

You are a lab assistant at Maktab Rendah Sains Mara Pulau Impian. The chemistry teacher asked you to prepare 0.1 mol dm^{-3} sodium sulphate solution for the next experiment during chemistry class.



1. How are you going to prepare 0.1 mol dm^{-3} sodium sulphate solution in such way that:
   - You don't know the meaning of 0.1 mol dm^{-3}
   - You don't know sodium sulphate
   - Complete the project in 4 days.

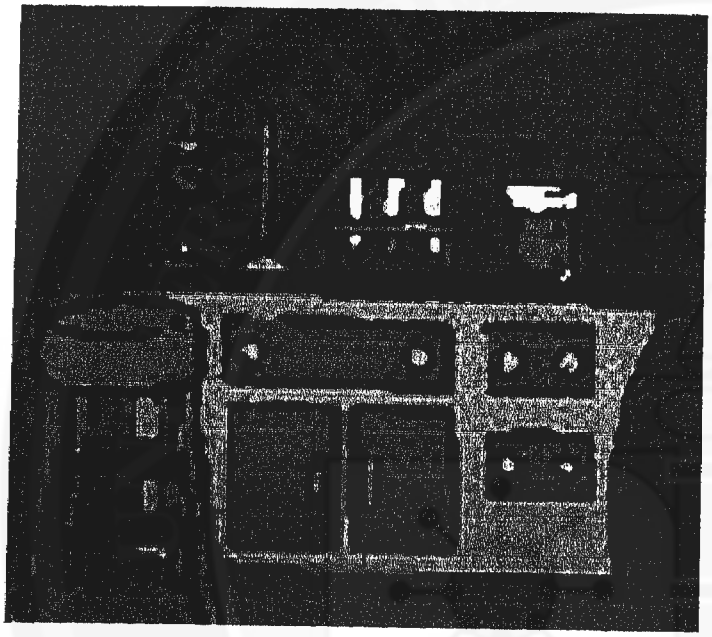
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

MEET the PROBLEM MEMO

Problem 2

Sodium hydrogen carbonate decomposes on heating at lab room. You are told that only 5 moles of sodium hydrogen carbonate was heated. As an expert in chemistry, you have to do a report of this reaction.



1. How are you going to do a report such way that:
   - You don't know the meaning of 5 moles
   - You don't know sodium hydrogen carbonate.
   - Complete the project in 2 days.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Chemical solution Peer Evaluation

Evaluator (Your name)_____

Please evaluate your group members according to the following scale:
5 = Excellent, 4 = Very Good, 3 = Good, 2 = Needs Improvement, 1 = Poor

Put your group member's names above each column, and place your assessments below:

Group Members	_____,	_____,	_____,	_____
1. Participation in group work	_____,	_____,	_____,	_____
2. Participation in other activities (oral reports, preliminary reports, library work, etc.)	_____,	_____,	_____,	_____
3. Attendance in class and any outside group meetings	_____,	_____,	_____,	_____
4. Creativity (Contributed Ideas)	_____,	_____,	_____,	_____
5. Attitude (towards) the project and working with others.	_____,	_____,	_____,	_____

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Peer Evaluation Explanations

1. Participates in group work

Excellent	– makes significant contributions to the group and is productive while in class.
Very good	– makes major contributions, offer suggestions, but does not do significant amounts of work.
Good	– offer suggestions and does minimal amount of work
Needs Improvement	– shows up to class but does very little or no work.
Poor	-attendance in class is poor and does little work and makes no contributions when student is present in class.

2. Participation in other activities.

Excellent	– Actively participates and contributes to all assigned tasks.
Very good	– Actively participates and contributes to most assigned tasks.
Good	– Actively participates and contributes to some of the assigned tasks.
Needs Improvement	– Makes little effort to participate or contributes to the assigned tasks.
Poor	-makes no effort to participate or contribute to any assigned tasks.

3. Attendance in class and outside group meetings.

Excellent	– is present at all class meetings and outside meetings or if unable to make the class or outside meetings, sends materials to be utilized and makes significant contributions to the groups work.
Very good	– is present at most of the outside meetings or sends some materials to be utilized if the student is not present.
Good	– attends some of the outside meeting or sends minimal amount of materials to be utilized by group.
Needs Improvement	– makes little effort to attend outside meetings.
Poor	- attends no outside meetings and does not send any materials.

4. Creativity

Excellent	– Contributes a significant amount of ideas for solving the Problem.
Very good	– Contributes a large amount of ideas for solving the Problem.
Good	– Contributes some ideas for solving the Problem.
Needs Improvement	– Contributes very few ideas for solving the problem.
Poor	- Contributes nothing to solving the problem.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

5. Attitude

Excellent	– Works very well with other members of the group. Encourages everyone to participate and encourages alternative points of view. Act as a mediator if conflict arises within the group.
Very good	– Works well with other members of group. Encourages all others to participate.
Good	– Works well with other members of group. Encourages some of the others to participate.
Needs Improvement	– Does not work well with others and does not encourage others to participate and does not accept alternative points of view.
Poor	- Is disruptive to the group and completion of the project. Does not participate when asked.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

FACILITATOR NOTES

PROBLEM BASED LEARNING (PBL) IN CHEMISTRY

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

THE PROCESS OF PROBLEM BASED LEARNING IN CLASS

STAGE 1-GROUP SETTING

4. Introduce members
5. Establish group rules
6. Define roles of each students

↓

STAGE 2 – MEETING THE PROBLEM

5. Read the problem
6. Identify and clarify the problem
7. Describe the problem
8. Write the facts extracted from the problem in Know column of Thinking Template

↓

STAGE 3 – KNOW/NEED to KNOW

3. Brain storming session to inquire and generate the possible ideas to understand the causes and effect of the problem
4. Write your idea in Need to Know column of Thinking Template

↓

STAGE 4 – PROBLEM STATEMENT

3. Determine what need to be learnt in order to solve the problem & write it in the Don't know column of the Thinking template.
4. Develop an action also in Don't know column of Thinking template.

↓

STAGE 5 – INFORMATION GATHERING and SHARING

3. Share information and extract information to solve or explain the problem.
4. Develop the possible solutions, explanations or product deliverables from the problem.

↓

STAGE 6 – GENERATING SOLUTIONS

3. Students reflect on their solution and explanation of the problem.
4. Students reflect on their own individual knowledge involve in the problem solving process.

HAK MILIK PERPUSTAKAAN UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

THINKING TEMPLATE

Know	Don't Know	Need to know
• The facts known from the problem scenario • E.g. name of chemical substance, chemical reactions	• Initial idea for solving problem getting from brainstorming session • Should be accepted without judgment	• List of questions in which students need to learn or research in order to address the problem. • Can be modified after the first round of research. • An action to be taken in order to acquire content to solve the problem

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Lesson Plan for Problem Based Learning Process

Phase	Activities	Time
STAGE 1-GROUP SETTING	1. Introduce members 2. Establish group rules 3. Define roles of each students	5 min
STAGE 2 – MEETING THE PROBLEM **STAGE 3 – KNOW/NEED to KNOW** **STAGE 4 – PROBLEM STATEMENT**	4. Read the problem 5. Identify and clarify the problem 6. Describe the problem 7. Write the facts extracted from the problem in Know column of Thinking Template 8. Brain storming session to inquire and generate the possible ideas to understand the causes and effect of the problem 9. Write your idea in Need to Know column of Thinking Template 10. Determine what need to be learnt in order to solve the problem & write it in the Don't know column of the Thinking template. 11. Develop an action also in Don't know column of Thinking template.	20 min
STAGE 5 – INFORMATION GATHERING and SHARING	12. Share information and extract information to solve or explain the problem. 13. Develop the possible solutions, explanations or product deliverables from the problem.	25 min
STAGE 6 – GENERATING SOLUTIONS	14. Students reflect on their solution and explanation of the problem. 15. Students reflect on their own individual knowledge involve in the problem solving process.	30 min

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

GUIDELINES FOR FACILITATING PBL CLASS

This section provides general guidelines for facilitating PBL problem and assisting students in their learning through the PBL process.

The role of a PBL facilitator is to scaffold or support student learning.

Facilitator Do's

1. Do use prompting questions that are open ended, such as
    - What would it be helpful to know now?
    - Is that a learning issue?
    - How do you know that?
    - What does that have to do with the problem?
    - Does everyone agree with that statement?
    - Where are you stuck?
    - Can you agree what the next step should be?
    - Say more about what you are thinking about that.
    - Where can you find that kind of information?
    - What do you agree to do before you meet about this again?
    - How do you see this relating to this problem?
    - What do you mean when you say that?
    - Could you tell me why?
    - What are your reasons for saying that?
2. Do make brief notes to yourself before intervening
3. Do count to 10 before intervening
4. Do give students time to self correct before you do it for them
5. Do be in the problem with the students rather than an observer who know how to turns out
6. Do be patient and let students make mistakes. Powerful learning occurs in mistake making
7. Do help students discover how to correct mistakes and avoid the same one in future
8. Do get excited with the students and enjoy the learning with them

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI F

Facilitator Don'ts

1. Don't take the problem away from the students by being too directive
2. Don't send message that they are thinking 'wrong' way or doing the 'wrong' thing
3. Don't give them too much information because you are afraid they don't find it
4. Don't rush them especially in the beginning
5. Don't be afraid to say "That sounds like a learning issues to me" instead of telling them answer

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

PBL Unit Title : Chemistry Solution

Primary Subject Area : Chemistry

Interdisciplinary Area also Covered: English, Technology

Form : 4

Description of students' role and problem situation: The students' role is a lab assistant, preparing 0.1 mol dm^{-3} sodium sulphate solution for the next experiment during chemistry class.

Objectives from primary subject area:

3.1 Understanding and applying the concepts of relative atomic mass and relative molecular mass.

3.2 Analysing the relationship between the number of moles with the number of particles.

3.3 Analysing the relationship between the number of moles of substance with its mass.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
RIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

MEET the PROBLEM SCENARIO

Problem Scenario 1

Box 1.0 Preparing chemistry solution

You are a lab assistant at Maktab Rendah Sains Mara Pulau Impian. The chemistry teacher asked you to prepare 0.1 mol dm^{-3} sodium sulphate solution for the next experiment during chemistry class.

KNOW/NEED to KNOW BOARDS (Thinking Templete)

Knows:

1. A lab assistant at SMK Pulau Impian.
2. Prepare 0.1 mol dm^{-3} sodium sulphate solution

Don't know:

1. Find out 0.1 mol dm^{-3}
2. Find out sodium sulphate
3. Find out sodium sulphate solution

PROBLEM STATEMENT

2. How are you going to prepare 0.1 mol dm^{-3} sodium sulphate solution in such way that:
   - You don't know the meaning of 0.1 mol dm^{-3}
   - You don't know sodium sulphate
   - Complete the project in one week

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

COACHING QUESTIONS

Meeting the Problem

1. Do you know sodium sulphate solution?
2. Besides sodium sulphate, what else do you need to prepare the solution?
3. What is the apparatus do you need for preparing 0.1 mol dm^{-3} sodium sulphate solution?
4. Where do you get the sodium sulphate solution?

Know/Need to Know

1. Do you know sodium sulphate formula?
2. Do you know how many grams of sodium sulphate you have to use for preparing 0.1 mol dm^{-3} sodium sulphate solution?
3. Do you know how much distilled water do you need for preparing the 0.1 mol dm^{-3} sodium sulphate solution?
4. Which apparatus do you use for preparing the 0.1 mol dm^{-3} sodium sulphate solution and why?

Problem Statement

1. Who is going to do the calculation on preparation of 0.1 mol dm^{-3} sodium sulphate?
2. Who is going to do the preparation of 0.1 mol dm^{-3} sodium sulphate solution?
3. How are you going to present? Using power point or Mahjong paper?
4. What resources are you going to need in order to prepare the 0.1 mol dm^{-3} sodium sulphate solution?

Information Gathering and Sharing

1. Do you understand how to calculate 0.1 mol sodium sulphate?
2. Do you understand the procedures to prepare 0.1 mol sodium sulphate?
3. How are you going to prepare 0.1 mol sodium sulphate?

Generating Solutions

1. What solutions have you considered?
2. What solution did your group agree on?
3. Why did they agree that this solution was the best? What other factors would you need to consider?

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

RESOURCES

1. http://www.sciencebyjones.com/moles_in_review.htm
(A website to learn about the mole concept, empirical and molecular formulae)

2. http://dbhs.wvusd.k12.ca.us/webdocs/Mole/Mole.html
(Another website to practice solving problems related to the mole concept.

3. http://www.chem1.com/acad/webtext/intro/MOL.html
(A website to learn about the Avogadro constant and Amadeo Avogadro, the scientist whose name it is related to)

4. http://staff.chsd218.org/HLR/brodemuschem/convert.htm
(A website that will help students to carry out conversations involving the number of moles)

5. http://www.compuchem.com/formula.htm
(An online tutor for balancing chemical equations)

6. http://chemistry.about.com/library/weekly/bl062503a.htm
(A website on concentration and Molarity-sample Chemistry Problems)

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Chemical solution Peer Evaluation

Evaluator (Your name)_____

Please evaluate your group members according to the following scale:
5 = Excellent, 4 = Very Good, 3 = Good, 2 = Needs Improvement, 1 = Poor

Put your group member's names above each column, and place your assessments below:

Group Members	_____,	_____,	_____,	_____
1. Participation in group work	_____,	_____,	_____,	_____
2. Participation in other activities (oral reports, preliminary reports, library work, etc.)	_____,	_____,	_____,	_____
3. Attendance in class and any outside group meetings	_____,	_____,	_____,	_____
4. Creativity (Contributed Ideas)	_____,	_____,	_____,	_____
5. Attitude (towards) the project and working with others.	_____,	_____,	_____,	_____

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Peer Evaluation Explanations

1. Participates in group work

Excellent	– makes significant contributions to the group and is productive while in class.
Very good	– makes major contributions, offer suggestions, but does not do significant amounts of work.
Good	– offer suggestions and does minimal amount of work
Needs Improvement	– shows up to class but does very little or no work.
Poor	- attendance in class is poor and does little work and makes no contributions when student is present in class.

2. Participation in other activities.

Excellent	– Actively participates and contributes to all assigned tasks.
Very good	– Actively participates and contributes to most assigned tasks.
Good	– Actively participates and contributes to some of the assigned tasks.
Needs Improvement	– Makes little effort to participate or contributes to the assigned tasks.
Poor	- makes no effort to participate or contribute to any assigned tasks.

3. Attendance in class and outside group meetings.

Excellent	– is present at all class meetings and outside meetings or if unable to make the class or outside meetings, sends materials to be utilized and makes significant contributions to the groups work.
Very good	– is present at most of the outside meetings or sends some materials to be utilized if the student is not present.
Good	– attends some of the outside meeting or sends minimal amount of materials to be utilized by group.
Needs Improvement	– makes little effort to attend outside meetings.
Poor	- attends no outside meetings and does not send any materials.

4. Creativity

Excellent	– Contributes a significant amount of ideas for solving the Problem.
Very good	– Contributes a large amount of ideas for solving the Problem.
Good	– Contributes some ideas for solving the Problem.
Needs Improvement	– Contributes very few ideas for solving the problem.
Poor	- Contributes nothing to solving the problem.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

5. Attitude

Excellent	– Works very well with other members of the group. Encourages everyone to participate and encourages alternative points of view. Act as a mediator if conflict arises within the group.
Very good	– Works well with other members of group. Encourages all others to participate.
Good	– Works well with other members of group. Encourages some of the others to participate.
Needs Improvement	– Does not work well with others and does not encourage others to participate and does not accept alternative points of view.
Poor	- Is disruptive to the group and completion of the project. Does not participate when asked.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Alternative Solutions

Possible Solution #1

0.1 mol dm^{-3} sodium sulphate solution

Calculation:

0.1 mol sodium sulphate. To get mass of sodium sulphate:

Relative atomic mass
for Sodium : 23
Sulfur : 32
Oxygen: 16

Molar mass for sodium sulphate: 2 Na + 1 S + 4 O
= 2 (23) + 1 (32) + 4 (16)
= 46 + 32 + 64
= 142g/mol

$$0.1 \text{ mol} = \frac{x}{142 \text{ g mol}^{-1}}$$

x = 0.1 mol x 142 g/mol
= 14.2 g

14.2 g sodium sulphate = 0.1 mol sodium sulphate

Preparing solution:

Materials:
Sodium sulphate and distilled water.

Apparatus:
Electronic balance, weighing bottle, 1000 cm^3 volumetric flask, filter funnel and washing bottle.

Procedure:

1. 14.4 g of Sodium sulphate is weighed accurately in a weighing bottle using an electronic balance.
2. Sodium sulphate is transferred to a small beaker. Sufficient distilled water is added to dissole all the solid Sodium sulphate.
3. Using a filter funnel and glass rod, the NaOH solution is transferred to a 1000 cm^3 volumetric flask.
4. The small beaker, the weighing bottle and the filter funnel are all rinsed with distilled water using a washing bottle, and the contents are transferred into the volumetric flask.
5. Distilled water is then added slowly until the water level is at the level mark of the volumetric flask.
6. Close the volumetric flask with the stopper. The volumetric flask is then shaken and inverted to mix the solution completely. The solution prepared is 1000 cm^3 0.1 mol dm^{-3} sodium sulphate solution.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

PBL Unit Title : Volume of Gas

Primary Subject Area : Chemistry

Interdisciplinary Area also Covered: English, Technology

Form : 4

Description of students' role and problem situation: The students' role is as an expert in chemistry and have to do a report based on the problem scenario (memo).

Objectives from primary subject area:

3.4 Analysing the relationship between the number of moles of a gas with its volume.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Problem Scenario 2

Sodium hydrogen carbonate decomposes on heating at lab room. You are told that only 5 moles of sodium hydrogen carbonate was heated. As an expert in chemistry, you have to do a report of this reaction.

KNOW/NEED to KNOW BOARDS (Thinking Templete)

Knows:

1. Sodium hydrogen carbonate decomposes at lab room.
2. 5 moles of sodium hydrogen carbonate was heated

Don't know:

1. Find out what is 5 moles means.
2. Find out what is sodium hydrogen carbonate.
3. Find out what happen to sodium hydrogen carbonate after heated.

PROBLEM STATEMENT

2. How are you going to do a report such way that:
   - You don't know the meaning of 5 moles
   - You don't know sodium hydrogen carbonate.
   - Complete the project in 2 days.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

COACHING QUESTIONS

Meeting the Problem

1. Do you know sodium hydrogen carbonate?
2 Do you know the meaning of 5 moles of sodium hydrogen carbonate?
3 Do you know decomposes meaning?

Know/Need to Know

1. Do you know sodium hydrogen carbonate formula?
2. What is the complete equation for the decomposes of sodium hydrogen carbonate?
3. What are the new products formed in the decomposes of sodium hydrogen carbonate reaction?
4. Do you know how many grams of 5 moles sodium hydrogen carbonate?

Problem Statement

1. Who is going to do the reports about 5 moles sodium hydrogen carbonate that decomposes in lab room?
2. Who is going to do the presentation of the report?
3. How are you going to present? Using power point or Mahjong paper?
4. What resources are you going to need in order to get the information's about moles?

Information Gathering and Sharing

1. Do you understand how to calculate 5 mol sodium hydrogen carbonate?
2. Do you know how to calculate the volume of gases that produced?
3. Do you understand the procedures to write the report of 5 mol sodium hydrogen carbonate decomposed in lab room?

Generating Solutions

1. What solutions have you considered?
2. What solution did your group agree on?
3. Why did they agree that this solution was the best? What other factors would you need to consider?

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

RESOURCES

1. http://www.sciencebyjones.com/moles_in_review.htm
   (A website to learn about the mole concept, empirical and molecular formulae)

2. http://dbhs.wvusd.k12.ca.us/webdocs/Mole/Mole.html
   (Another website to practice solving problems related to the mole concept.

3. http://www.chem1.com/acad/webtext/intro/MOL.html
   (A website to learn about the Avogadro constant and Amadeo Avogadro, the scientist whose name it is related to)

4. http://staff.chsd218.org/HLR/brodemuschem/convert.htm
   (A website that will help students to carry out conversations involving the number of moles)

5. http://www.compuchem.com/formula.htm
   (An online tutor for balancing chemical equations)

6. http://chemistry.about.com/library/weekly/bl062503a.htm
   (A website on concentration and Molarity-sample Chemistry Problems)

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Alternative Solutions

Possible Solution #1

5 mol sodium hydrogen carbonate decomposes in lab room

Calculation:

(i)

5 mol sodium hydrogen carbonate. To get mass of sodium hydrogen carbonate:

Relative atomic mass

for Sodium : 23
Hydrogen : 1
Oxygen : 16
Carbon : 12

Molar mass for sodium hydrogen carbonate:
= 1Na + 1 H +1 C+ 3 O
= 1 (23) + 1 (1) +1 (12) + 3(16)
= 23 + 1 + 12 + 48
= 84 g/mol

$5 \text{ mol} = \frac{x}{84 \text{ g mol}^{-1}}$

x = 5 mol x 84 g/mol
= 240 g

240 g sodium hydrogen carbonate = 5 mol sodium hydrogen carbonate.

So, there are 240 g sodium hydrogen carbonate decomposes in lab room

(ii)

Chemical equations:

$$2\,NaHCO_3\,(s) \rightarrow Na_2CO_3\,(s) + CO_2\,(g) + H_2O\,(l)$$

Based on above chemical equations,

2 mol $NaHCO_3$ produce 1 mole carbon dioxide gas
Therefore 5 mol $NaHCO_3$ produce $\frac{5}{2}$ x 1 mole carbon dioxide gas
= 2.5 mole CO_2

In lab room (considered as room condition);
1 mole gas contains 24 dm^3. ,
Therefore 2.5 mole gas contains 2.5 x 24 dm^3
= 60 dm^3
So, there are 60 dm^3 carbon dioxide gas released in lab room.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

NOTES FOR THE STUDENTS
(Tutorial Section)

MOLE CONCEPT.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

NOTES FOR THE STUDENTS (Tutorial Section)

1. Relative Atomic Mass, M*r*
   The relative atomic mass of an element is the everage mass of one atom of the element when compared with 1/12 of the mass of an atom of carbon-12.

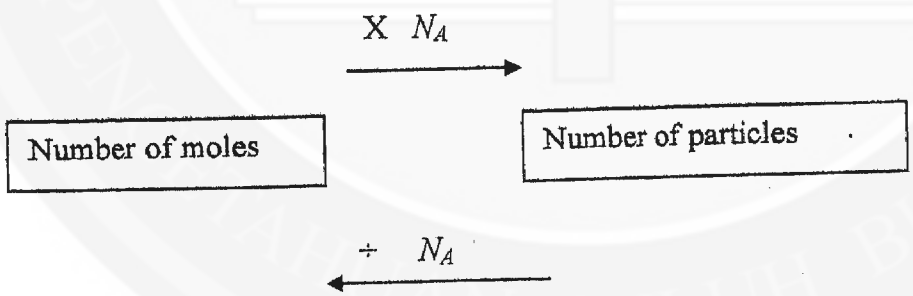
2. Relative molecular mass, M*r*
   The relative molecular mass of a molecule is the everage mass of the molecule when compared with 1/12 of the mass of one atom carbon-12.

3. Mole
   - Mole unit is to measure the amount of substances. The symbol of mole is **mol**.
   - A mole is an amount of substance that contains as many particles as the number of atoms in exactly 12 g of carbon-12

4. Avogadro constant, N_A
   The Avogadro constant is defined as the number of particles in one mol of a substance. One mol of substance contains 6.02×10^{23} particles.

   - 1mol of atomic substance contains 6.02×10^{23} atoms.
   - 1 mol of molecular substance contains 6.02×10^{23} molecules.
   - 1 mol of ionic substance contains 6.02×10^{23} formula units.

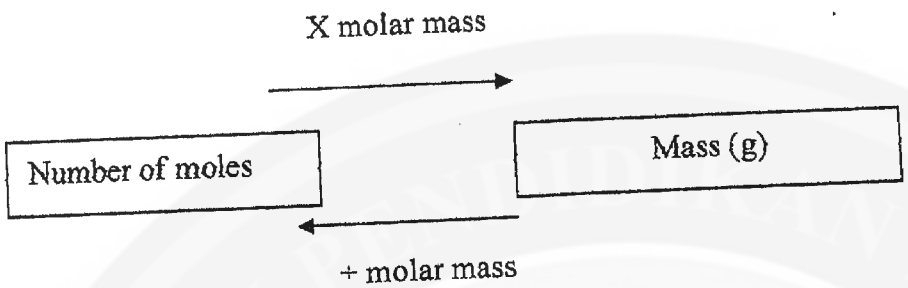
5. Relationship between the number of moles and the number of particles



UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

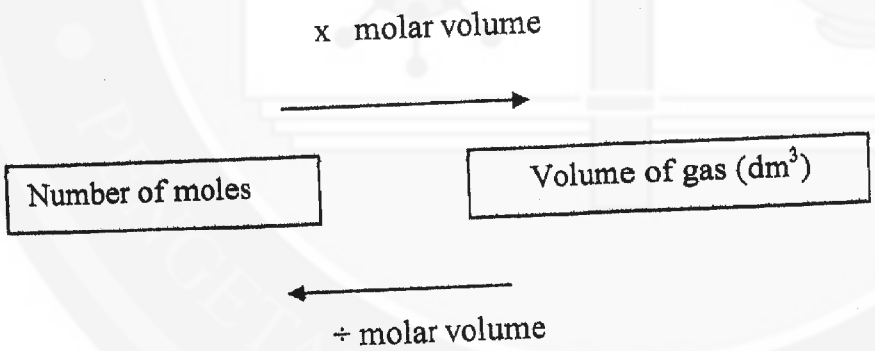
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

5. Relationship between the number of moles and the mass of a substance.



7. Molar volume of a gas
   - The molar volume of a gas is defined as the volume occupied by one mole of the gas.
   - One mol of any gas always has the same volume under the same temperature and pressure.
   - The molar volume of any gas is 22.4 dm^3 at STP (Standard temperature and pressure; the condition of 0° C and 1 atm)
   - The molar of any gas is 24 dm^3 at room conditions.

8. Relationship between the number of moles and the volume of a gas.



UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS