

PENYELESAIAN MASALAH DALAM PERSAMAAN KIMIA BERDASARKAN  
PERWAKILAN MAKROSKOPIK, MIKROSKOPIK DAN SIMBOLIK

NUR HAMIZAH SYAHIRAH BINTI RUHIZAT

Laporan projek ini dikemukakan sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat  
penganugerahan Ijazah Sarjana Pendidikan  
(Kimia)

Fakulti Pendidikan  
Universiti Teknologi Malaysia

JUN 2012

Dedikasi yang istimewa buat suami tercinta  
Kedua ibubapaku  
Serta  
Seisi keluarga dan rakan-rakan seperjuangan  
atas segala bantuan, pengertian dan  
iringan doa kalian.

## PENGHARGAAN

Bersyukur ke hadrat Allah S.W.T kerana dengan izin dan limpah kurnia-Nya dapatlah saya menyiapkan kajian ini dengan sebaik mungkin. Sekalung-kalung penghargaan dan ucapan terima kasih yang tidak terhingga diucapkan kepada penyelia saya Profesor Madya Aziz bin Nordin atas segala teguran, galakan dan tunjuk ajar beliau sehingga saya dapat menyiapkan kajian ini dengan sempurna.

Ucapan penghargaan ini juga saya tujukan kepada semua pihak yang terlibat terutamanya kepada para pelajar yang sudi meluangkan masa dan komitmen untuk menjawab soalan soal selidik dalam kajian ini. Ribuan terima kasih juga saya ucapkan kepada rakan-rakan seperjuangan yang telah banyak berkongsi informasi serta sumber ilmu yang amat diperlukan. Terima kasih juga kepada mereka yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam menjayakan kajian ini.

Tidak lupa ucapan terima kasih buat suami tercinta yang banyak memahami iaitu Haji Muhammad Ridzuan bin Jamhari serta kedua ibu bapa saya iaitu Haji Ruhizat bin Mos dan Hajjah Siti Esah binti Yin atas segala galakan, dorongan dan bantuan yang banyak diberikan untuk saya melaksanakan kajian ini dengan jayanya. Buat kaum keluarga saya yang lain, jasa kalian memahami dan bekerjasama dengan saya tidak mungkin dapat dilupakan.

Akhir sekali, harapan saya agar kajian ini dapat memberikan manfaat kepada semua pihak sebagai panduan dan sebagai galakan kepada penyelidik-penyelidik pada masa akan datang yang ingin membuat kajian akan tajuk yang sama. Semoga kajian dihargai dan tidak disia-siakan.

Sekian, terima kasih.

## ABSTRAK

Pembelajaran Kimia merupakan pembelajaran yang menarik dan penuh dengan cabaran khususnya apabila merangkumi pada tiga aras yang melibatkan aras makroskopik, mikroskopik dan simbolik. Oleh itu, kajian ini dijalankan bagi mengkaji pencapaian pelajar pada aras makroskopik, mikroskopik dan simbolik. Kajian ini juga ingin menentukan perbezaan pencapaian pelajar pada tiga aras ini. Seramai 154 orang pelajar tingkatan 4 di sekolah menengah kebangsaan di daerah Kluang telah terlibat sebagai responden dalam kajian ini. Hasil daripada analisa data min skor dan sisihan piawai yang diperolehi mendapati bahawa, kebanyakan pelajar mempunyai pencapaian penyelesaian masalah yang baik dalam aras makroskopik, dan diikuti dengan aras simbolik. Manakala pada aras mikroskopik pula, kebanyakan pelajar hanya mencapai tahap yang sederhana. Keputusan juga mendapati terdapat perbezaan yang signifikan antara pencapaian pelajar dengan aras makroskopik dan mikroskopik. Namun, tiada perbezaan yang signifikan antara pencapaian pelajar dengan aras dan simbolik.

## ABSTRACT

Learning Chemistry is interesting and full with challenges especially when involving the three major levels of macroscopic, microscopic and symbolic level. Thus, this research has been done to examine the students' achievement on the macroscopic, microscopic and symbolic level. This research also wants to define the differences between students' achievement on this three levels. 154 students of form 4 students from secondary schools in Kluang have participated as the respondents in this research. The results have been analyzed and show more students scored better on the macroscopic level and followed by the symbolic level and on the microscopic level, the students scored moderately. These results shows there are significant differences between students' achievement on macroscopic and microscopic level. Though, there is no significant difference between students' achievement and symbolic level.

## ISI KANDUNGAN

<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>HALAMAN</b>
	<b>PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
	<b>DEDIKASI</b>	<b>iii</b>
	<b>PENGHARGAAN</b>	<b>iv</b>
	<b>ABSTRACT</b>	<b>v</b>
	<b>ABSTRAK</b>	<b>vi</b>
	<b>ISI KANDUNGAN</b>	<b>vii</b>
	<b>SENARAI JADUAL</b>	<b>xi</b>
	<b>SENARAI GAMBARAJAH</b>	<b>xiii</b>
	<b>SENARAI SINGKATAN</b>	<b>xiv</b>
	<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	<b>xv</b>
<b>1</b>	<b>Pengenalan</b>	<b>1</b>
	1.1 Pendahuluan	1
	1.2 Latar Belakang Masalah	4
	1.3 Penyataan Masalah	6
	1.4 Objektif Kajian	8
	1.5 Persoalan Kajian	8
	1.6 Kerangka Model Kajian	9

1.7	Hipotesis Kajian	10
1.8	Kepentingan Kajian	10
1.9	Batasan Kajian	11
1.10	Definisi Operasi	13
	1.10.1 Penyelesaian Masalah	13
	1.10.2 Persamaan Kimia	14
	1.10.3 Pencapaian Kimia	14
	1.10.4 Perwakilan Makroskopik, Mikroskopik dan Simbolik	15
1.11	Penutup	15
<b>2</b>	<b>KAJIAN LITERATUR</b>	<b>16</b>
2.1	Pengenalan	16
2.2	Penyelesaian Masalah	16
2.3	Permasalahan yang Dihadapi Pelajar	18
2.4	Penguasaan Pelajar Terhadap Istilah-Istilah Kimia	20
2.5	Konsep-konsep dalam Penyelesaian Masalah Pelajar	21
2.6	Model-model dalam Penyelesaian Masalah	23
2.7	Penyelesaian Masalah dalam Kimia	26
2.8	Penyelesaian Masalah dalam Persamaan Kimia	27
2.9	Perwakilan Makroskopik, Mikroskopik dan Simbolik	29
2.10	Persepsi Pelajar Terhadap Perwakilan Makroskopik, Mikroskopik dan Simbolik	31
2.11	Cabaran Pengajaran dan Pembelajaran yang Melibatkan Perwakilan Makroskopik, Mikroskopik dan Simbolik	33
2.12	Penutup	34

<b>3</b>	<b>METODOLOGI KAJIAN</b>	<b>36</b>
3.1	Pendahuluan	36
3.2	Rekabentuk Kajian	36
	3.2.1 Rekabentuk dalam Kajian	37
3.3	Kajian Rintis	40
3.4	Populasi dan Sampel Kajian	41
3.5	Instrumen Kajian	43
	3.5.1 Bahagian A	43
	3.5.2 Bahagian B	43
	3.5.3 Bahagian C	44
	3.5.4 Bahagian D	45
3.6	Prosedur Mengumpul Data Kajian	48
3.7	Penganalisan Data	49
3.8	Analisis Skema Pemarkahan	51
3.9	Penutup	55
<b>4</b>	<b>ANALISIS DATA</b>	<b>56</b>
4.1	Pengenalan	56
4.2	Analisis Deskriptif	57
4.3	Objektif 1	59
4.4	Objektif 2	61
4.5	Objektif 3	63
4.6	Keputusan Analisa Keseluruhan	65
4.7	Tahap Skor Keseluruhan	66
4.8	Penutup	67
<b>5</b>	<b>PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>	<b>69</b>
5.1	Pengenalan	69
5.2	Perbincangan dan Rumusan	71
	5.2.1 Objektif 1	71
	5.2.2 Objektif 2	72



5.2.3	Objektif 3	73
5.3	Implikasi Kajian	74
5.4	Cadangan dan Saranan	75
5.5	Penutup	77
<b>RUJUKAN</b>		<b>78</b>
<b>LAMPIRAN A</b>		<b>85</b>
<b>LAMPIRAN B</b>		<b>95</b>
<b>LAMPIRAN C</b>		<b>105</b>
<b>LAMPIRAN D</b>		<b>115</b>
<b>LAMPIRAN E</b>		<b>116</b>

**SENARAI JADUAL**

<b>NO. JADUAL</b>	<b>PERKARA</b>	<b>HALAMAN</b>
Jadual 3.1	Rumusan Perbincangan dengan Pakar	39
Jadual 3.2	Keputusan Kebolehpercayaan Cronbach Alpha bagi kajian rintis	41
Jadual 3.3	Taburan populasi dan Bilangan Sampel yang dipilih mengikut kelas di sekolah Berdasarkan Jadual Penentuan Saiz Sampel Krejcie & Morgan	42
Jadual 3.4	Pecahan Soalan Bahagian B Mengikut Penyelesaian Masalah Kimia Tahap/Aras Makroskopik	44
Jadual 3.5	Pecahan Soalan Bahagian C Mengikut Penyelesaian masalah Tahap/Aras Mikroskopik	45
Jadual 3.6	Pecahan Soalan Bahagian C Mengikut Penyelesaian masalah Tahap/Aras Simbolik	46
Jadual 3.7	Kandungan Soal Selidik Kajian	46
Jadual 3.8	Pengagihan Soal Selidik Mengikut Subtopik dalam Tajuk Persamaan Kimia	47

Jadual 3.9	Ringkasan Kaedah Pengukuran dan Objektif dalam Kajian	50
Jadual 3.10	Kaedah Statistik dalam Kajian	50
Jadual 3.11	Pembahagian pemarkahan soalan soal selidik mengikut setiap tahap atau aras	52
Jadual 3.12	Tahap Penilaian Skor bagi Skor Item Bahagian B	53
Jadual 3.13	Tahap Penilaian Skor bagi Skor Item Bahagian C	53
Jadual 3.14	Tahap Penilaian Skor bagi Skor Item Bahagian D	54
Jadual 3.15	Tahap Min Skor bagi Skor Item	54
Jadual 4.1	Maklumat Diri Pelajar	58
Jadual 4.2	Tahap Keseluruhan Pencapaian Pelajar Pada Aras Makroskopik	59
Jadual 4.3	Min Skor dan Sisihan Piawai Bagi Setiap Item Pada Aras Makroskopik	60
Jadual 4.4	Tahap Keseluruhan Pencapaian Pelajar Pada Aras Mikroskopik	61
Jadual 4.5	Min Skor dan Sisihan Piawai Bagi Setiap Item Pada Aras Mikroskopik	62

Jadual 4.6	Tahap Keseluruhan Pencapaian Pelajar Pada Aras Simbolik	63
Jadual 4.7	Min Skor dan Sisihan Piawai Bagi Setiap Item Pada Aras Simbolik	64
Jadual 4.8	Tahap Pencapaian Skor Keseluruhan Pelajar Pada Aras Makroskopik, Mikroskopik dan Simbolik	66
Jadual 4.9	Ringkasan Keseluruhan Pencapaian Objektif Kajian	68

**SENARAI RAJAH**

<b>NO. RAJAH</b>	<b>TAJUK</b>	<b>HALAMAN</b>
Rajah 1.1	Kerangka Model Kajian	9
Rajah 3.1	Rekabentuk dalam kajian	38
Rajah 4.1	Perbandingan Aras Pencapaian Setiap Tahap	65
Rajah 4.2	Peratus Tahap Pencapaian Skor Keseluruhan	67

**SENARAI SINGKATAN**

P&P	-	Pengajaran dan Pembelajaran
PMR	-	Penilaian Menengah Rendah
SBP	-	Sekolah Berasrama Penuh
SBT	-	Sekolah Berprestasi Tinggi
ANOVA	-	Analysis of Variances
UTM	-	Universiti Teknologi Malaysia
SPSS	-	Statistical Package for Social Science
KBSM	-	Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah

**SENARAI LAMPIRAN**

<b>LAMPIRAN</b>	<b>TAJUK</b>	<b>HALAMAN</b>
LAMPIRAN A	Instrumen Kajian	85
LAMPIRAN B	Contoh Jawapan Pelajar bagi Instrumen Kajian	95
LAMPIRAN C	Skema Jawapan Pemarkahan bagi Instrument Kajian	105
LAMPIRAN D	Surat Kebenaran EPRD Kementerian Pelajaran Malaysia	115
LAMPIRAN E	Surat Kebenaran Jabatan Pelajaran Negeri Johor	116

## **BAB 1**

### **PENGENALAN**

#### **1.1 Pendahuluan**

Perkembangan arus modenisasi ini menuntut para pelajar untuk bersaing dan menggarap perkembangan ilmu yang tanpa sempadan. Kini, selaras dengan wawasan 2020, pihak kerajaan juga telah menggalakkan pembelajaran secara berterusan bagi mengembangkan potensi ilmu dan melahirkan warga negara yang progresif dan dinamik selaras dengan Falsafah Pendidikan Negara (FPN).

Berdasarkan Falsafah Sains Kebangsaan pula menyatakan bahawa *“Pendidikan Sains di Malaysia memupuk budaya Sains dan Teknologi dengan memberi tumpuan kepada perkembangan individu yang kompetitif, dinamik, tangkas dan berdaya tahan serta dapat menguasai ilmu Sains dan berketrampilan teknologi”* (Pusat Perkembangan Kurikulum 2001). Jika dilihat daripada pernyataan Falsafah Sains Kebangsaan ini, seseorang pelajar perlu mempunyai nilai-nilai yang positif untuk mendalami ilmu Sains seperti mempunyai daya tahan yang tinggi terhadap cabaran dalam menuntu ilmu ini,



kerana sebagai mana yang diketahui, bidang ilmu Sains adalah amat mencabar dan memerlukan komitmen yang jitu untuk menguasainya. Ini adalah selaras pula dengan matlamat bidang pendidikan Kimia iaitu salah satu cabang dalam pendidikan Sains yang menyatakan bahawa “*Kurikulum 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 membuat keputusan dan menyelesaikan masalah dalam kehidupan seharian. Justeru, murid mempunyai landasan Kimia untuk melanjutkan pelajaran di samping mengamalkan budaya Sains dan teknologi ke arah pembentukan masyarakat bersifat ikram, dinamik, progresif, bertanggungjawab terhadap alam sekeliling dan mengagumi penciptaan alam.*”

Huraian tentang matlamat dalam pendidikan Kimia pula menerangkan bahawa, untuk mempelajari sesuatu bidang Sains yang mencabar seperti Kimia, pelbagai kemahiran diperlukan khususnya dalam proses menyelesaikan masalah kerana pengetahuan yang dipelajari akan diaplikasikan dalam kehidupan seharian pelajar dan mampu digunakan sepanjang kehidupan mereka untuk menjadikan individu yang mempunyai nilai-nilai dinamik demi kesejahteraan sejagat (Aziz & Hasnah, 1988).

Selaras dengan arus modenisasi zaman, perkembangan ilmu adalah selaras dengan perkembangan dalam bidang teknologi dan memerlukan kita berlari untuk bersama-sama menggarapnya, khususnya dalam bidang ilmu Kimia ini. Pengkaji-pengkaji dan bijak pandai ilmuan barat telah lama menerokai ilmu Kimia ini dan mereka sentiasa berusaha mendalami dan melakukan pengubahsuaian teori untuk memperluaskan penguasaan ilmu (Aziz, 1992).

Kepelbagaian teori, fakta dan konsep abstrak yang dipelajari dalam sesuatu ilmu Sains khususnya ilmu Kimia, menjadikannya sangat mencabar dan sukar difahami oleh para pelajar. Tahap kesukaran pemahaman yang

dialami oleh pelajar ini memerlukan guru mencari jalan untuk menggunakan pendekatan yang lebih mudah dan senang difahami. Contohnya teknik pengajaran yang menggunakan pendekatan secara deduktif iaitu daripada pembelajaran secara umum kepada pembelajaran yang lebih khusus agar pelajar dapat membuat spesifikasi (Ramli, 2012).

Selain itu, guru wajar memberi penekanan kepada permasalahan pelajar dalam mempelajari bidang ilmu Kimia ini serta melihat kecenderungan mereka terhadap sesuatu topik yang diminati. Pengajaran yang baik adalah pengajaran yang dapat mengelaskan sesuatu ilmu itu mengikut tahap-tahap peningkatan kefahaman pembelajaran pelajar (Wooi, 2002).

Perluasan bidang ilmu Kimia dapat dipersembahkan dan diperwakilkan mengikut tahap-tahap ataupun aras-aras tertentu untuk memudahkan pengajaran dan pembelajaran ilmu Kimia itu sendiri. Contohnya perwakilan aras pada tiga peringkat makroskopik, mikroskopik dan simbolik menjadikan ilmu Kimia itu begitu unik untuk diklasifikasikan mengikut aras-aras tersebut (Johari & Yusof, 2003).

Perwakilan aras ini jika diperdalam dan dikaji menimbulkan impak yang positif dan peningkatan minat kepada para pelajar. Ini kerana pada aspek makroskopik, pelajar dapat menghubungkan sesuatu pemerhatian khususnya terhadap uji kaji amali mereka di makmal dengan penerangan yang menggambarkan pemerhatian tersebut. Keadaan inilah yang dikenalpasti sebagai ciri-ciri konkrit yang dapat diperjelaskan dengan menggunakan mata kasar (Silberg, 2006). Selain itu, pada tahap atau aras mikroskopik, pelajar akan dapat memperdalam ciri-ciri abstrak khususnya yang melibatkan jenis-jenis zarah dan susunannya. Manakala tahap dan aras yang terakhir yang dapat diwakili adalah menggunakan simbolik iaitu ringkasan serta kemahiran menguasai formula Kimia, pengiraan dan

membentuk persamaan Kimia untuk menyelesaikan sesuatu permasalahan (Silberg, 2006).

Pengajaran Kimia yang menarik dan penguasaan pelajar yang baik dalam mempelajari sesuatu ilmu Kimia itu bukanlah sesuatu yang berlaku secara tiba-tiba. Semua ini memerlukan kerjasama dan komitmen daripada semua pihak untuk bersama-sama berusaha memantapkan kecenderungan dan tahap penguasaan yang baik dengan mengubahsuai semula kaedah pengajaran dan pembelajaran dan mencari teknik-teknik yang terbaik yang dapat digunakan.

Gaya pembelajaran Kimia tidak harus menekankan teknik penghafalan semata-mata dan perlu menggabungkan kesemua kemahiran dan proses saintifik seperti proses inkuiri, proses pemikiran tinggi, kemahiran komunikasi dan kemahiran membuat keputusan. Apa yang lebih penting, ketika proses pembelajaran, guru perlu membiarkan pelajar membina pengetahuan dalam diri mereka sendiri dan berpusatkan pelajar.

## **1.2 Latar Belakang Kajian**

Kajian ini adalah untuk mengenalpasti pencapaian pelajar dalam menyelesaikan masalah bagi tajuk persamaan Kimia terhadap tiga aras yang berbeza iaitu makroskopik, mikroskopik dan simbolik. Selain itu penyelidik turut melihat perbezaan dan membandingkan pencapaian pelajar dalam menyelesaikan masalah persamaan Kimia mengikut aras yang berlainan.

Kajian mengenai perwakilan tahap atau aras makroskopik, mikroskopik dan simbolik telah giat dijalankan lebih sedekad yang lalu khususnya oleh ilmuan Kimia barat seperti Alex Johnstone, David Treagust dan John K.

Gillbert (Habraken, 2004). Keadaan ini menunjukkan perkembangan perwakilan aras ini telah diberi penekanan kerana telah dikaji meliputi hampir kesemua topik pembelajaran dalam mata pelajaran Kimia.

Menurut kajian yang telah dijalankan oleh Dawson (1993), pendekatan menggunakan Multidimensi Analisis Sistem adalah merupakan yang terbaik untuk pembelajaran pengelasan yang melibatkan masalah pekali pemalar dalam penyeimbangan persamaan Kimia ataupun stoikiometri.

Sementara itu, menurut Johnstone (1991) pula menegaskan bahawa pelajar yang mempelajari Kimia perlu menguasai ketiga-tiga aras makroskopik, mikroskopik dan simbolik untuk mengelakkan berlakunya permasalahan yang melibatkan perhubungan simbol dan meningkatkan kebolehan pelajar untuk menukarkan aras simbol dalam pembelajaran yang lebih bermakna kerana didapati pada aras peringkat simbol inilah pelajar paling sukar menguasainya.

Pembelajaran yang melibatkan pengelasan ketiga-tiga aras ini menjadi lebih menarik untuk diterokai kerana melibatkan pelbagai teknik dan gaya pembelajaran seperti model konkrit, grafik dan analogi. Manakala kemahiran berfikir peringkat tinggi pula dapat dipupuk dan diterapkan dengan baik kerana membantu para pelajar membina semula mental model mereka dan menghubungkan antara pembelajaran yang lama dengan yang baru.

Sebagaimana yang diketahui, pembelajaran Sains adalah pembelajaran yang berasaskan fenomena semulajadi dan mata pelajaran Kimia yang merupakan cabang ilmu Sains harus diterapkan pembelajaran yang menghubungkan aplikasi dalam kehidupan seharian. Oleh itu, perhubungan yang terdapat dalam perwakilan melibatkan ketiga-tiga tahap atau aras ini merupakan penggabungan fenomena yang berkaitan kehidupan

seharian dan keadaan ini dapat memperteguhkan ingatan jangka masa panjang pelajar ketika mempelajarinya.

Johnstone (1991) sekali lagi menyatakan bahawa pembelajaran pada aras makroskopik merupakan salah satu idea dalam mengajar Sains moden pada hari ini dan keadaan ini bukanlah sesuatu yang mudah kerana cabarannya adalah dari aspek pelbagai kerangka kefahaman para pelajar yang telah terbentuk dalam sejak sekian lama dalam minda mereka.

### **1.3 Pernyataan Masalah**

Menurut beberapa pengkaji kajian-kajian lepas iaitu Keow (2009) menyatakan bahawa salahtanggapan sesuatu konsep mengenai tindak balas Kimia sering berlaku dalam kalangan para pelajar dan untuk mengurangkan salahtanggapan ini, pemahaman yang jelas dalam ketiga-tiga tahap atau perwakilan makroskopik, mikroskopik dan simbolik adalah perlu ditekankan.

Pemahaman yang betul dan tepat dalam sesuatu model Kimia tidak semestinya terdapat dalam ransangan isi kandungan buku teks, namun berdasarkan konseptual pelajar mengenai susunan atom, molekul, ion dan zarah-zarah lain yang terlibat pada peringkat mikroskopik.

Menurut Johnston (1991), tindak balas Kimia adalah suatu proses yang melibatkan campuran beberapa jenis bahan yang dapat bertindakbalas dan juga disebabkan hubungkait antara dunia makroskopik dengan ciri-ciri sesuatu jirim. Namun tindak balas Kimia adalah sukar difahami kerana pemahaman mengenai sesuatu jirim dari aspek mikroskopik adalah tidak jelas.

Kebanyakan pelajar hanya menumpukan penjelasan daripada aspek makroskopik sahaja tanpa mempertimbangkan tahap atau aras mikroskopik yang menggambarkan secara abstrak akan fenomena sesuatu tahap atau aras makroskopik tersebut. Oleh itu, pemahaman konseptual para pelajar adalah tidak lengkap tanpa hubungkait bersama-sama dengan tahap atau aras mikroskopik (Wooi, 2002).

Topik-topik popular yang sering menjadi masalah penyelesaian Kimia adalah topik tindak balas Kimia, dan keterlarutan. Masalah dalam topik ini berlaku apabila terdapat salahtanggapan dalam kalangan pelajar tentang gambaran zarah pada tahap atau aras mikroskopik. Kefahaman prinsip keabadian jisim kebanyakannya dapat diterima oleh pelajar kerana melibatkan pertukaran faktor fizikal daripada topik tindak balas Kimia dan topik keterlarutan. Amat menghairankan kerana salahtanggapan ini berlaku bukan pada permulaan pembelajaran Kimia, tetapi berlaku pada pelajar yang telah lama mempelajari mata pelajaran Kimia (Wilson, 1987).

Berdasarkan literatur pernyataan masalah kajian-kajian terdahulu seperti di atas, maka satu kajian tentang penyelesaian masalah persamaan Kimia berdasarkan perwakilan pada aras makroskopik, mikroskopik dan simbolik perlu dijalankan di peringkat sekolah. Ini bertujuan untuk mengesan lebih awal permasalahan penyelesaian masalah pelajar yang sering berlaku pada peringkat atau aras tertentu supaya langkah-langkah untuk membantu pelajar bagi mengatasi masalah mereka dalam mata pelajaran Kimia dapat dilakukan. Tambahan pula, di Malaysia, kajian yang melibatkan perwakilan pada tahap atau aras makroskopik, mikroskopik, dan simbolik masih kurang dan perlu diperbanyakkan.

#### **1.4 Objektif Kajian**

Berikut merupakan objektif bagi kajian yang dijalankan ini:

1. Mengenalpasti pencapaian pelajar dalam penyelesaian masalah persamaan Kimia pada aras makroskopik.
2. Mengenalpasti pencapaian pelajar dalam penyelesaian masalah persamaan Kimia pada aras mikroskopik.
3. Mengenalpasti pencapaian pelajar dalam penyelesaian masalah persamaan Kimia pada aras simbolik.

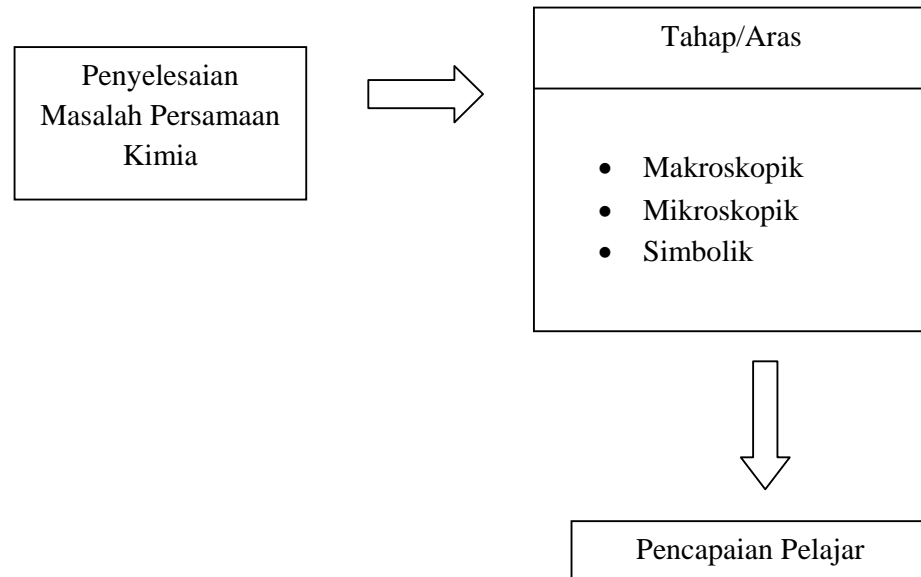
#### **1.5 Persoalan Kajian**

Kajian yang dijalankan ini cuba menjawab persoalan-persoalan seperti yang berikut:

1. Apakah tahap pencapaian pelajar dalam penyelesaian masalah persamaan Kimia pada aras makroskopik?
2. Apakah tahap hubungan pencapaian pelajar dalam penyelesaian masalah persamaan Kimia pada aras mikroskopik?

3. Apakah tahap hubungan pencapaian pelajar dalam penyelesaian masalah persamaan Kimia pada aras simbolik?

### 1.6 Kerangka Model Kajian



**Rajah 1.1 Kerangka Model Kajian**



## 1.7 Hipotesis Kajian

Merujuk kepada persoalan kajian yang keempat, hipotesis dalam kajian ini ialah:

Hipotesis Nol

1. Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara pencapaian pelajar dalam penyelesaian masalah persamaan Kimia pada aras makroskopik, mikroskopik dan simbolik.

## 1.8 Kepentingan Kajian

Melalui kajian yang dijalankan ini, penyelidik berharap agar dapat memberi manfaat kepada para guru dalam menghadapi cabaran mencungkil aras kesukaran pelajar khususnya dalam topik persamaan Kimia dan yang melibatkan tiga tahap atau aras makroskopik, mikroskopik dan simbolik. Seterusnya, keadaan ini akan memudahkan para guru untuk mencari jalan penyelesaian terbaik bagi membantu para pelajar mereka ke arah yang lebih baik dari semasa ke semasa.

Namun demikian, penyelidik juga berharap agar kajian ini dapat dijadikan sumber rujukan bagi pelajar dalam mengenalpasti dan memberi kesedaran kepada diri mereka tentang permasalahan yang mereka hadapi iaitu pada tahap atau aras perwakilan tertentu. Mungkin selama ini mereka tidak menyedari dan mengetahui tentang masalah yang mereka hadapi. Oleh itu, kajian ini secara tidak langsung telah memberi gambaran akan tahap dan

aras mana kesukaran yang dihadapi mereka serta membuatkan mereka bertindak untuk mengatasinya.

Penyelidik juga berharap agar kementerian pendidikan dapat mengambil iktibar daripada kajian yang dijalankan ini khususnya yang melibatkan permasalahan perwakilan pada aras makroskopik, mikroskopik dan simbolik kerana di negara-negara barat, mereka telah lama menekankan konsep tiga tahap atau aras perwakilan ini untuk dikuasai oleh para pelajar. Menurut Johnston (1991), para pelajar agak sukar untuk menguasai kemahiran penyelesaian masalah Kimia jika tidak menguasai pada tahap atau aras perwakilan makroskopik, mikroskopik dan simbolik ini.

Selain itu, diharapkan para penyelidik-penyelidik pada masa akan datang akan berminat untuk meneruskan kajian yang melibatkan perwakilan tentang tahap atau aras makroskopik, mikroskopik dan simbolik ini kerana di Malaysia, kajian mengenainya amat kurang dan kita ketandusan sumber. Sebenarnya kajian tentang perwakilan ini amat menarik untuk diterokai dan pelbagai maklumat baru yang kita dapat untuk digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran pada masa hadapan. Diharapkan juga para penyelidik pada peringkat sarjana akan berminat untuk membuat kajian mengenai perwakilan ini apabila menyambung pengajian ke peringkat doktor falsafah kelak.

## **1.9 Batasan Kajian**

Kajian ini hanya melibatkan 154 orang pelajar-pelajar tingkatan empat di dua buah sekolah menengah iaitu di SMK Bandar T6 dan di SMK Tengku Aris Bendahara di Kluang Johor manakala 6 buah kelas yang dipilih dua daripadanya adalah daripada SMK Bandar T6 iaitu kelas 4 Sains 1 dan 4

Sains 2. Kelas-kelas daripada SMK Tengku Aris Bendahara pula terdiri daripada empat buah kelas iaitu 4 Arif, 4 Bestari, 4 Cerdik dan 4 Dinamik. Bilangan kelas daripada SMK Bandar T6 dipilih adalah dua kerana hanya dua kelas pelajar tingkatan empat yang mempelajari mata pelajaran Kimia dan berbeza dengan di SMK Tengku Aris Bendahara kerana hampir kebanyakan pelajarinya berminat mengambil jurusan sains tulen.

Kajian ini juga hanya terbatas pada semua soalan yang terkandung pada soalan soal selidik penyelesaian masalah persamaan Kimia berdasarkan aras perwakilan makroskopik, mikroskopik dan simbolik. Ini bertujuan agar pengkaji dapat mengkaji, mengumpul dan menganalisis data-data mengenai pencapaian pelajar berdasarkan perwakilan pada tahap atau aras makroskopik, mikroskopik dan simbolik.

Seterusnya, pembatasan pada kajian ini melibatkan perwakilan tahap atau aras makroskopik, mikroskopik dan simbolik sahaja terhadap pencapaian pelajar. Mungkin juga terdapat penglibatan lain dalam pencapaian pelajar menjawab penyelesaian masalah persamaan Kimia seperti minat, kebolehan dan kecekapan pelajar. Kekangan masa juga menyebabkan kajian ini tidak dapat dilakukan secara menyeluruh.

Kajian ini hanya ditumpukan kepada dua buah sekolah menengah harian sahaja. Penglibatan pelajar dari sekolah menengah harian tidak boleh memberi gambaran yang sebenar terhadap seluruh pelajar sekolah menengah di Malaysia. Ini kerana tahap pencapaian akademik pelajar di sekolah adalah tidak sama. Maka, dapatan kajian ini sesuai diimplentasikan di sekolah menengah harian sahaja.

Kesemua responden yang terlibat adalah dari sekolah menengah harian. Keputusan pencapaian mereka pada ujian kaji selidik yang telah diberikan

adalah sederhana sahaja. Ini kerana walaupun hanya (39.6%) pelajar mendapat A bagi mata pelajaran Sains pada peperiksaan PMR, hanya (74.7 %) mendapat skor pada aras tinggi bagi makroskopik dan (71.4%) pula mendapat skor tinggi pada aras simbolik. Maka keputusan kajian yang diperolehi tidak sesuai untuk diaplikasikan di Sekolah Berasrama Penuh (SBP), Maktab Rendah Sains Mara (MRSM) dan Sekolah Berprestasi Tinggi (SBT) kerana pelajar dari sekolah tersebut adalah pelajar yang terpilih daripada aspek akademiknya. Maka, sebarang perbandingan hasil kajian ini dengan pencapaian pelajar SBP, MRSM dan SBT adalah tidak bermakna.

Selain itu, faktor sambil lewa murid ketika menjawab ujian kaji selidik juga perlu diberi perhatian. Hal ini berlaku kerana pelajar tahu bahawa ujian yang perlu mereka jawab ini hanyalah ujian kaji selidik dan bukan ujian penilaian yang disediakan oleh pihak sekolah. Maka, kebanyakan pelajar dilihat menjawab ujian kaji selidik dengan tidak bersungguh-sungguh dan hanya menurut arahan guru kelas sahaja. Tindakan pelajar ini menyebabkan keputusan kajian yang diperolehi adalah sederhana.

## **1.10 Definisi Operasi**

### **1.10.1 Penyelesaian Masalah**

Menurut Baker (1991), penyelesaian masalah merujuk kepada apa yang seseorang lakukan apabila dia tidak tahu apa yang hendak dilakukan. Penyelesaian masalah juga boleh dilihat sebagai satu proses berfikir, iaitu pelajar menerokai gabungan pembelajaran yang terdahulu dan dapat diaplikasikan dengan pembelajaran sekarang (Foote, 1981). Manakala, keputusan hasil daripada mengaplikasikan pengetahuan yang dipelajari dan

prosedur untuk mengatasi masalah juga dinamakan sebagai penyelesaian masalah (Chin, 2001).

### **1.10.2 Persamaan Kimia**

Persamaan Kimia merupakan salah satu topik mengikut sukatan Kementerian Pendidikan Malaysia bagi mata pelajaran Kimia. Ia meliputi enam subtopik iaitu pertama ialah Jisim Atom Relatif dan Jisim Molekul Relatif, kedua ialah mol dan bilangan zarah, ketiga ialah mol dan bilangan jisim sesuatu bahan, keempat ialah mol dan isipadu sesuatu gas, kelima ialah formula Kimia dan terakhir sekali ialah persamaan Kimia (McGregor, 2007).

### **1.10.3 Pencapaian Kimia**

Ujian Pencapaian Kimia adalah bentuk instrumen yang sering digunakan dalam mengukur kemahiran, dan konsep yang telah dipelajari oleh para pelajar (Dawson, 1993). Namun begitu, penyelidik menggunakan soalan soal selidik yang mengandungi beberapa penyelesaian masalah Kimia untuk mendapatkan dan menganalisa data yang diperlukan terhadap pencapaian persamaan Kimia berdasarkan perwakilan makroskopik, mikroskopik dan simbolik dalam kajian ini. Soalan soal selidik ini mengandungi 45 soalan dan merupakan soalan berbentuk struktur.

#### **1.10.4 Perwakilan Makroskopik, Mikroskopik dan Simbolik**

Menurut Johnstone (1991), jenis perwakilan yang melibatkan tahap atau aras makroskopik ialah berkaitan dengan perkara yang boleh dilihat menerusi mata kasar dan dapat diperoleh daripada pengalaman khususnya semasa menjalankan ujikaji eksperimen. Pelajar yang menguasai pada peringkat makroskopik ini dikatakan amat jelas mengenai apa yang akan dipelajari daripadanya. Sementara itu, pada peringkat mikroskopik pula, melibatkan nilai semulajadi sesuatu zarah di dalam jirim, seperti lebih menjurus kepada kebolehan menggambarkan struktur dan susunan sesuatu zarah sama ada berbentuk atom, ion dan molekul. Pada peringkat simbolik pula menguji penukaran formula Kimia dan penyeimbangan persamaan Kimia. Pelarasan pekali koefisian juga merupakan salah satu kemahiran yang diperlukan bagi menguasai tahap atau aras simbolik ini.

#### **1.11 Penutup**

Bab ini telah menghuraikan dengan terperinci mengenai pengenalan, latar belakang masalah yang dikaji, pernyataan masalah, objektif kajian, persoalan kajian, model kajian, hipotesis kajian, kepentingan kajian, batasan kajian dan definisi operasi bagi istilah pernyataan tajuk. Namun begitu, matlamat utama adalah untuk mengenalpasti pencapaian pelajar dalam tajuk persamaan Kimia berdasarkan perwakilan pada tahap atau aras makroskopik, mikroskopik dan simbolik. Semoga kajian ini amat bermanfaat kepada pelbagai pihak demi kecemerlangan pelajar dalam mempelajari serta menguasai mata pelajaran Kimia.

**Rujukan:**

- Abdul Hamid Bin Kassim (1989). *Pengajaran dan Pembelajaran Kimia KBSM*. Tidak diterbitkan, Universiti Teknologi Malaysia.
- Anastacia Long. (1980). *Psikologi Pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- A.P.A. (1983). *Publication Manual of The American Psychological Association*. Washington.
- Aziz Bin Nordin. (1992). Cubaan Murid Menyelesaikan Pengiraan Konsep Mol. *Buletin JPST*.43-47.
- Aziz Bin Nordin. (2003). *Peranan Bahasa dalam Pembelajaran Kimia*. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.
- Aziz Bin Nordin. & Hasnah Mohd Sirat. (1988). Diagnosa Dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran Kimia. *Buletin Kimia*.14-19.
- Azizi bin Yahaya., Shahrin Hashim., Jamaluddin bin Ramli., dan Yusof Boon. (2007). *Menguasai Penyelidikan dalam Pendidikan*. Selangor: PTS Profesional Publishing Sdn. Bhd.
- Baker (1991). "Misconceptions". *Science Education*.75(3). 323-330
- Baba, A. (1998). *Pemetaan Konsep : Satu Strategi Pengajaran dan Pembelajaran*. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Best, J. W. (1981). *Research in Education*. New Jersey: Prentice Hall.
- Bodner, G.,& Domin, D.S. (2002). Mental Models: The role of representations in problem solving in chemistry. *University Chemistry Education*, 4(1), 22-28.

- Bowen, C.W. & Bunce, D.M. (1997). Testing for Conceptual Understanding in General Chemistry. *213<sup>th</sup> National Meeting of the American Chemical Society*. 165-169.
- Chin, C.T. (2001). The interpretation construction design model for teaching science and its applications to Internet-based instruction in Taiwan. *International Journal of Educational Development*. 98-102.
- Chyun, L.T. (2007). *Hubungan Antara Pendekatan Penagajaran Guru Dengan Pendekatan Pembelajaran Pelajar Mata Pelajaran Kimia Tingkatan Empat*. Tesis Sarjana Pendidikan Kimia. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.
- Cohen, L. & Manion, L. (1985). *Research Methods in Education*. London: Croom-Helm.
- Dawson, C. (1993). *Chemistry in Concept*. Education in Chemistry.
- Driver, R. (1986). Student's Conceptions and Learning of Science. *International Journal of Science Education*.
- Driver, R. (1986). Student's Conceptions and Learning of Science. *International Journal of Science Education*. 11,481-490.
- Foote, J. (1981) "Increasing Interest and Motivation Through Practical Application of Chemistry". *Journal of Chemical Education*, vol. 58(2), 198-199.
- Gabel, D. L. (1983). What High School Chemistry Texts Do Well and What They Do Poorly. *Journal of Chemical Education*. 65-68.
- George, F.H. (1980). *Problem Solving*. London: Duckworth.
- Habraken, C.L. (2004). Integrating into chemistry teaching today's student's visual spatial talents and skills. *Journal of Science Education and Technology*. 45-57.



- Hopkins, D. (1989). *Evaluation for School Development*. Milton Keynes: Open University Press.
- Johari Surif dan Mohd Yusof Arshad. (2003) “Konsep Pelarutan Garam: Apakah Kefahaman Pelajar Anda?” *Jurnal Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia*. 78-82.
- Johnstone, A.H. (1991) “Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem” *Journal of computer assisted learning*, vol. 7(2), 75-83.
- Kamaruddin bin Hassan. (2001). *Pendidikan Amali Sains: Kemahiran Saintifik*. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.
- Kamaruddin bin Hassan. (2003). *Pengajaran Pembelajaran Kimia di Sekolah*. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.
- Kementerian Pelajaran Malaysia (2010). *Modul Literasi dan Numerasi (Matematik)*. Selangor: Pusat Perkembangan Kurikulum.
- Keow, C. L. (2009). *Murid dan Alam Belajar untuk Program Ijazah Sarjana Muda Pendidikan*. Siri Pendidikan Perguruan. Selangor: Kumpulan Budiman Sdn. Bhd.
- Kish, L. (1965). *Survey Sampling*. New York: John Wiley.
- Krejcie, R.V. & Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size For Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*. 34-38.
- Laverty, D.T. & McGarvey, J.E.B. (1991) “A ‘Constructivist’ Approach to Learning”. *Education in Chemistry*, vol. 28(4), 99-102.

- Lee, K-W.L. & Fensham, P.J. (1996). A general strategy for solving high school electrochemistry problems. *International Journal of Science Education*. 56-59.
- Lee, K-W.L., Tang, W-U., Goh, N-K. and Chia, L-S. (2001). *The predicting role of cognitive variables in problem solving in mole concept*. Chemistry Education: Research and Practice in Europe.
- Lin, H., Hung, J., Hung, S. (2002). Using the history of science to promote students' problem solving ability. *International Journal of Science Education*. 101-106.
- McGregor, D. (2007). *Developing Thinking, Developing Learning. A Guide to Thinking Skills in Education*. Berkshire, England: Open University Press.
- Micheal, E. H. & Mary, B.N. (1999). *Students' Microscopic, Macroscopic, and Symbolic Representation of Chemical Reaction*. West Lafayette: Chemistry Educator.
- Mohd. Najib Abdul Ghafar (2003). *Reka Bentuk Tinjauan Soal Selidik Pendidikan*. Skudai. Universiti Teknologi Malaysia.
- Mohd Nor Bakar dan Tay Chien Wei. (2007). *Masalah Pembelajaran Pelajar Tingkatan Empat Dalam Mata Pelajaran Kimia Khususnya Tajuk Elektrokimia*. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.
- Mohd Sharani Ahmad. (2008). *Mengurus Pelajar Yang Susah Belajar*. Selangor: PTS Profesional Publishing. Sdn. Bhd.
- Mohd Yusof Arshad dan Faizunniza Yahini. (2009). *Kefahaman Mengenai Tindak Balas Kimia Di Kalangan Pelajar Tingkatan Lima*. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.

- New, L. S., Ching, L. Y., Hong, E. N., Wah L. E., & Ahmad, U. K. (2005). *Chemistry Form 4*. Petaling Jaya: Abadi Ilmu Sdn. Bhd.
- Nor Aziz Bin Yusoff. (2011). *Module Teaching and Learning Chemistry Form 4*. Shah Alam: Nilam Publication.
- Norusis, M. J. (1988). *SPSS/PC; Base Manual*. Chicago: SPSS Inc.
- Nur Diyana Binti Halim. (2011). Reka bentuk Laman Web berasaskan Pendekatan Unkuiri Penemuan bagi Tajuk Asid dan Bes Tingkatan 4. *Jurnal Teknologi Pendidikan Malaysia*. 82-86.
- Ozmen, H. & Ayas, A. (2003). "Students' Difficulties in Understanding of The Conservation of Matter In Open and Closed-System Chemical Reactions". *Chemistry Education: Research and Practice, Vol. 4(3)*, 279-290.
- Piaw, C. Y. (2006). *Aras statistic Penyelidikan Buku 1*. Shah Alam. Mc Graw Hill (Malaysia) Sdn Bhd.
- Piaw, C. Y. (2006). *Aras statistic Penyelidikan Buku 2*. Shah Alam. Mc Graw Hill (Malaysia) Sdn Bhd.
- Ramli, E. N. (2012). *Diagnosis Kesukaran, Kesilapan dan Salah Konsep Pelajar Tingkatan Empat Semasa Mempelajari Tajuk Elektrokimia Dalam Konteks Penyelesaian Masalah*. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.
- Reid, N. & Yang, M-J. (2002). The solving of problems in chemistry: the more open-ended problems. *Research in Science and Technological Education*. 179-182.
- Sang, M. S. (2010). *Pengurusan Bilik Darjah dan Tingkah Laku*. Selangor: Penerbitan Multimedia Sdn. Bhd.

- Sang, M. S. (2009). *Literatur dan Kaedah Penyelidikan*. Selangor: Penerbitan Multimedia Sdn. Bhd.
- Sang, M.S. (2009), *Pedagogi untuk Pengajaran dan Pembelajaran*. Selangor: Penerbitan Multimedia Sdn. Bhd.
- Siegel, A. F. (1988). *Statistics and Data Analysis: An Introduction*. New York. John Wiley and Sons.
- Siegel, S. & Castellan, N. J. (1988). *Non Parametric Statistics*. New York: McGrawHill.
- Silberg, M.S. (2006). *Chemistry: The molecular nature of matter and change (4<sup>th</sup> ed.)*. New York: McGraw-Hill.
- Thesis Manual (November 2005). Sekolah Pengajian Siswazah, Universiti Teknologi Malaysia.
- Vockell, E. L. (1983). *Educational Research*. New York: McMillan.
- Wiersma, W. (1991). *Research Method in Education*. 5<sup>th</sup> . Ed. Simon & Schuster.
- Wilson, H. (1987). Problem solving laboratory exercise. *Journal of Chemical Education*. 64(10), 895-896.
- Wilson, N., & Mc Lean, S. (1994). *Questionnaire Design: A Practical Introduction*. Newton Abbey, Co Antrim: University of Ulster Press.
- Winer, B.J. (1971). *Statistical Principles in Experimental Design*. New York: McGeawHill.
- Wooi, C. C. (2002). *Makmal Maya Membantu Pencapaian dan Motivasi Pelajar Terhadap Mata Pelajaran Kimia*. Tesis Ijazah Sarjana Sains. Universiti Utara Malaysia.

Yeap Tok Kheng. (2012). *Kemahiran Proses Sains Kimia*. Kuala Lumpur. Pearson Sdn. Bhd.

Yew, C. K. (2011). *Ekspress SPM Kimia*. Bangi: Pelangi Sdn. Bhd.