

KESAN PENGGUNAAN *JIGSAW PUZZLE* DALAM MENULIS FORMULA  
KIMIA SEBATIAN ION TERHADAP KEFAHAMAN PELAJAR SAINS  
TINGKATAN 4

LEELA DEVI A/P PALANY KUMAR

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

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK  
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2015

## ABSTRAK

Kajian ini bertujuan menilai kesan penggunaan jigsaw puzzle sebagai alat visualisasi bagi membantu pelajar menulis formula kimia sebatian ion. Kajian dijalankan dengan menggunakan reka bentuk kuasi-eksperimen. Data kajian ini diperolehi melalui kaedah ujian dan soal selidik. Sejumlah 115 pelajar aliran sains tingkatan empat dari dua buah sekolah menengah di daerah Larut, Matang dan Selama telah dipilih secara rawak berkelompok. Kajian ini juga turut meninjau persepsi mereka terhadap penggunaan jigsaw puzzle dalam proses pengajaran-pembelajaran. Data-data dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif (skor min dan sisihan piawai) dan statistik inferensi (ujian-t). Dapatan kajian menunjukkan aktiviti jigsaw puzzle yang diperkenalkan berjaya memberi kefahaman kepada pelajar dalam menulis formula kimia sebatian ion. Pelajar juga mempunyai persepsi yang positif terhadap aktiviti jigsaw puzzle. Kesimpulannya, kajian ini membuktikan bahawa aktiviti pengajaran dan pembelajaran menggunakan jigsaw puzzle adalah berkesan meningkatkan pencapaian pelajar dalam menulis formula kimia sebatian ion serta mendapat persepi yang positif daripada mereka. Kajian ini memberi implikasi bahawa elemen permainan perlu diselitkan semasa merancang aktiviti pengajaran dan pembelajaran bagi memastikan pembelajaran adalah lebih heuristik.



## ABSTRACT

This study aims to evaluate the effect of using jigsaw puzzles as a visualization tool to help students to write the chemical formula of ionic compounds. The study was conducted using a quasi-experimental design research. Data were obtained through tests and questionnaires. A total of 115 form four science stream students from two secondary schools in Larut, Matang and Selama district, were chosen using cluster sampling. A survey was also conducted to look at their perceptions on the use of jigsaw puzzles in the teaching-learning process. The data were analyzed using descriptive statistics (mean and standard deviation) and inferential statistics (t-test). The research findings proved that the jigsaw puzzles that were introduced are effective in creating students' understanding in writing the chemical formula of ionic compounds. Students also have positive perceptions towards the usage of jigsaw puzzles. In conclusion, this study proved that teaching and learning activity using the jigsaw puzzles is effective in increasing the students' achievement in writing the chemical formula of ionic compound and received a positive perception from them. This study implies that the elements of game should be infused during the planning of teaching and learning to ensure that learning is more heuristic.



## KANDUNGAN

	<b>Muka surat</b>
<b>PENGAKUAN</b>	ii
<b>PENGHARGAAN</b>	iii
<b>ABSTRAK</b>	iv
<b>ABSTRACT</b>	v
<b>KANDUNGAN</b>	vi
<b>SENARAI JADUAL</b>	xi
<b>SENARAI RAJAH</b>	xiii
<b>SENARAI SINGKATAN</b>	xv
<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xvi
<b>BAB 1 PENGENALAN</b>	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	1
1.2.1 Kandungan Mata Pelajaran Kimia	2
1.2.2 Pengajaran dan Pembelajaran Kimia	3
1.3 Pernyataan Masalah	5
1.4 Objektif Kajian	8
1.5 Soalan Kajian	8
1.6 Hipotesis Kajian	8

1.7	Kepentingan Kajian	9
1.7.1	Pelajar	9
1.7.2	Guru	10
1.7.3	Sekolah	11
1.7.4	Kementerian	12
1.8	Skop Kajian	13
1.9	Batasan Kajian	13
1.10	Kerangka Konsep	14
1.10.1	Pembelajaran Berfikrah	16
1.10.2	Pendekatan Konstruktivis	17
1.10.3	Pembelajaran melalui Pengalaman	19
1.10.4	Keterlibatan	21
1.10.5	Teori <i>Dual Coding</i> Paivio	22
1.10.6	Visualisasi	24
1.10.7	Pembelajaran berasaskan Permainan	26
1.10.7.1	Simulasi	27
1.10.7.2	Permainan	27
1.10.7.3	Pedagogi	27
1.11	Definisi Operasi	29
1.11.1	Formula Kimia Sebatian Ion	29
1.11.2	<i>Jigsaw Puzzle</i>	29
1.11.3	Kefahaman	29
1.11.4	Visualisasi	31
1.11.5	Kemahiran <i>Visuospatial</i>	31
1.11.6	Persepsi	32

1.12 Rumusan

33

**BAB 2 SOROTAN KAJIAN**

2.1	Pendahuluan	34
2.2	Visualisasi dalam Kimia	34
2.3	Masalah Pelajar dalam Menulis Formula Kimia Sebatian Ion	39
2.4	Strategi Pengajaran dan Pembelajaran	40
2.5	Pembelajaran melalui Pengalaman	43
2.6	Pendekatan Baru dalam Menulis Formula Kimia Sebatian Ion	45
2.7	Rumusan	47

**BAB 3 METODOLOGI KAJIAN**

3.1	Pendahuluan	48
3.2	Reka Bentuk Kajian	48
3.2.1	Faktor Ekstrinsik	49
3.2.2	Faktor Intrinsik	50
3.2.2.1	Faktor Sejarah	50
3.2.2.2	Faktor Kematangan	51
3.2.2.3	Faktor Mortaliti	51
3.2.2.4	Faktor Instrumentasi	51
3.2.2.5	Faktor Pengujian	52
3.3	Populasi Kajian	52
3.4	Sampel Kajian	53
3.5	Instrumen Kajian	54

3.5.1	Kesahan Kandungan	54
3.5.2	Kesahan Konstruk	55
3.5.3	Kajian Rintis	56
3.5.4	Kebolehpercayaan	58
3.6	Tatacara Kajian	59
3.6.1	Tatacara Penyediaan Kad <i>Jigsaw Puzzle</i>	60
3.6.2	Tatacara Pelaksanaan Kajian	62
3.6.2.1	Fasa Pertama: Fasa Permulaan	64
3.6.2.2	Fasa Kedua: Fasa Pengajaran dan Pembelajaran	64
3.6.2.3	Fasa Ketiga: Fasa Penilaian	65
3.7	Kaedah Analisis Data	67
3.8	Rumusan	68
<b>BAB 4 DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN</b>		
4.1	Pendahuluan	69
4.2	Subjek Kajian	69
4.3	Demografi Subjek Kajian	70
4.4	Dapatan Kajian	72
4.4.1	Hipotesis Pertama	72
4.4.2	Hipotesis Kedua	74
4.4.3	Hipotesis Ketiga	77
4.4.4	Hipotesis Keempat	80
4.4.5	Persepsi Pelajar terhadap Penggunaan <i>Jigsaw Puzzle</i>	83
4.5	Rumusan	88

**BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN**

5.1	Pendahuluan	89
5.2	Kesimpulan	89
5.3	Implikasi Kajian	90
5.4	Cadangan Kajian Lanjutan	92
5.5	Rumusan	93

**RUJUKAN**

94

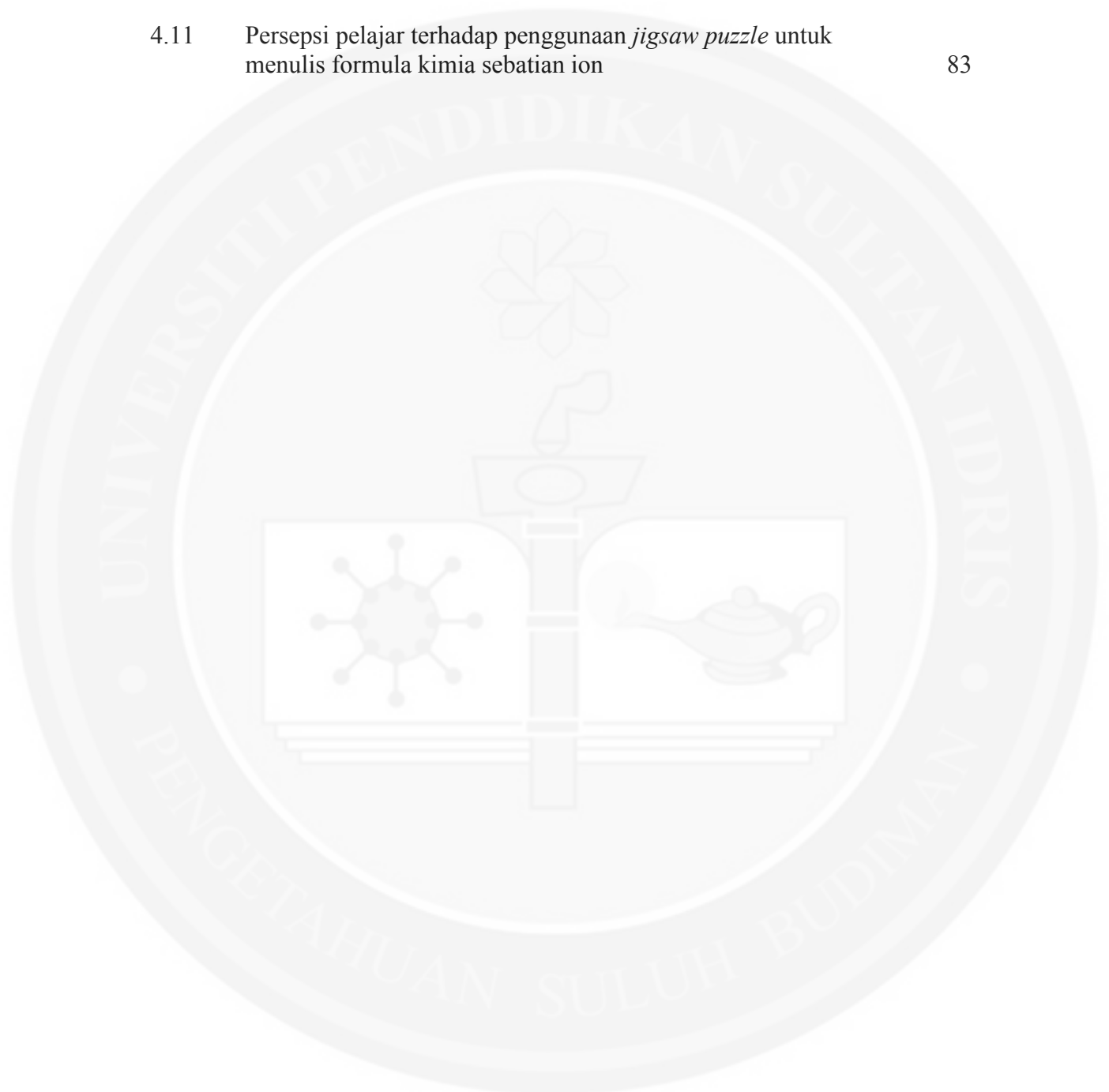


**SENARAI JADUAL**

<b>No. Jadual</b>		<b>Muka Surat</b>
3.1	Nilai alpha cronbach bagi item soal selidik mengikut konstruk dalam kajian rintis	58
3.2	Nilai alpha cronbach bagi item soal selidik mengikut konstruk dalam kajian rintis	59
3.3	Perkaitan valensi ion dengan kumpulan unsur ion	61
3.3	Kaedah analisis data kajian	67
4.1	Bilangan pelajar dalam setiap kumpulan kajian	70
4.2	Maklumat demografi subjek kajian mengikut kumpulan kajian bagi sekolah A dan B	71
4.3	Statistik deskriptif bagi skor praujian ujian menulis formula kimia sebatian ion bagi kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen di sekolah A dan B	72
4.4	Statistik inferensi bagi skor praujian ujian menulis formula kimia sebatian ion bagi kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen di sekolah A dan B	73
4.5	Statistik deskriptif bagi skor praujian dan pascaujian bagi kumpulan kawalan di sekolah A dan B	74
4.6	Ujian T sampel berpasangan antara skor praujian dan pascaujian bagi kumpulan kawalan di sekolah A dan B	76
4.7	Statistik deskriptif bagi skor praujian dan pascaujian bagi kumpulan eksperimen di sekolah A dan B	77
4.8	Ujian T sampel berpasangan antara skor praujian dan pascaujian bagi kumpulan eksperimen di sekolah A dan B	79
4.9	Statistik deskriptif bagi skor pascaujian ujian menulis formula kimia sebatian ion bagi kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen di sekolah A dan B	80

**No. Jadual****Muka Surat**

4.10	Statistik inferensi bagi skor pascaujian ujian menulis formula kimia sebatian ion bagi kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen di sekolah A dan B	81
4.11	Persepsi pelajar terhadap penggunaan <i>jigsaw puzzle</i> untuk menulis formula kimia sebatian ion	83



**SENARAI RAJAH**

<b>No. Rajah</b>		<b>Muka Surat</b>
1.1	Kerangka konsep menunjukkan bagaimana aktiviti <i>jigsaw puzzle</i> dalam pengajaran dan pembelajaran memberi kefahaman kepada pelajar	15
1.2	Proses persepsi dan pembelajaran eksperiential (Beard & Wilson, 2006)	20
1.3	Kitaran pembelajaran eksperiential Kolb (Beard & Wilson, 2006)	21
1.4	Teori <i>Dual Coding</i> (Paivio, 1986)	23
1.5	Program pendidikan tertumpu pada tiga elemen (Aldrich, 2005)	28
1.6	Reka bentuk kad <i>jigsaw puzzle</i> bagi beberapa ion	30
3.1	Reka bentuk kajian kuasi-eksperimen	49
3.2	Cara kad <i>jigsaw puzzle</i> berfungsi	60
3.3	Ukuran pada kad <i>jigsaw puzzle</i>	62
3.4	Pelaksanaan langkah asas sebelum kajian sebenar	63
3.5	Rancangan pelaksanaan kajian sebenar	66
4.1	Taburan skor praujian kumpulan kawalan	75
4.2	Taburan skor pascaujian kumpulan kawalan	75
4.3	Taburan skor praujian kumpulan eksperimen di sekolah A dan B	78
4.4	Taburan skor pascaujian kumpulan eksperimen di sekolah A dan B	78
4.5	Persepsi pelajar terhadap penggunaan <i>jigsaw puzzle</i> untuk menulis formula kimia sebatian ion mengikut aras persetujuan	84

**No. Rajah****Muka Surat**

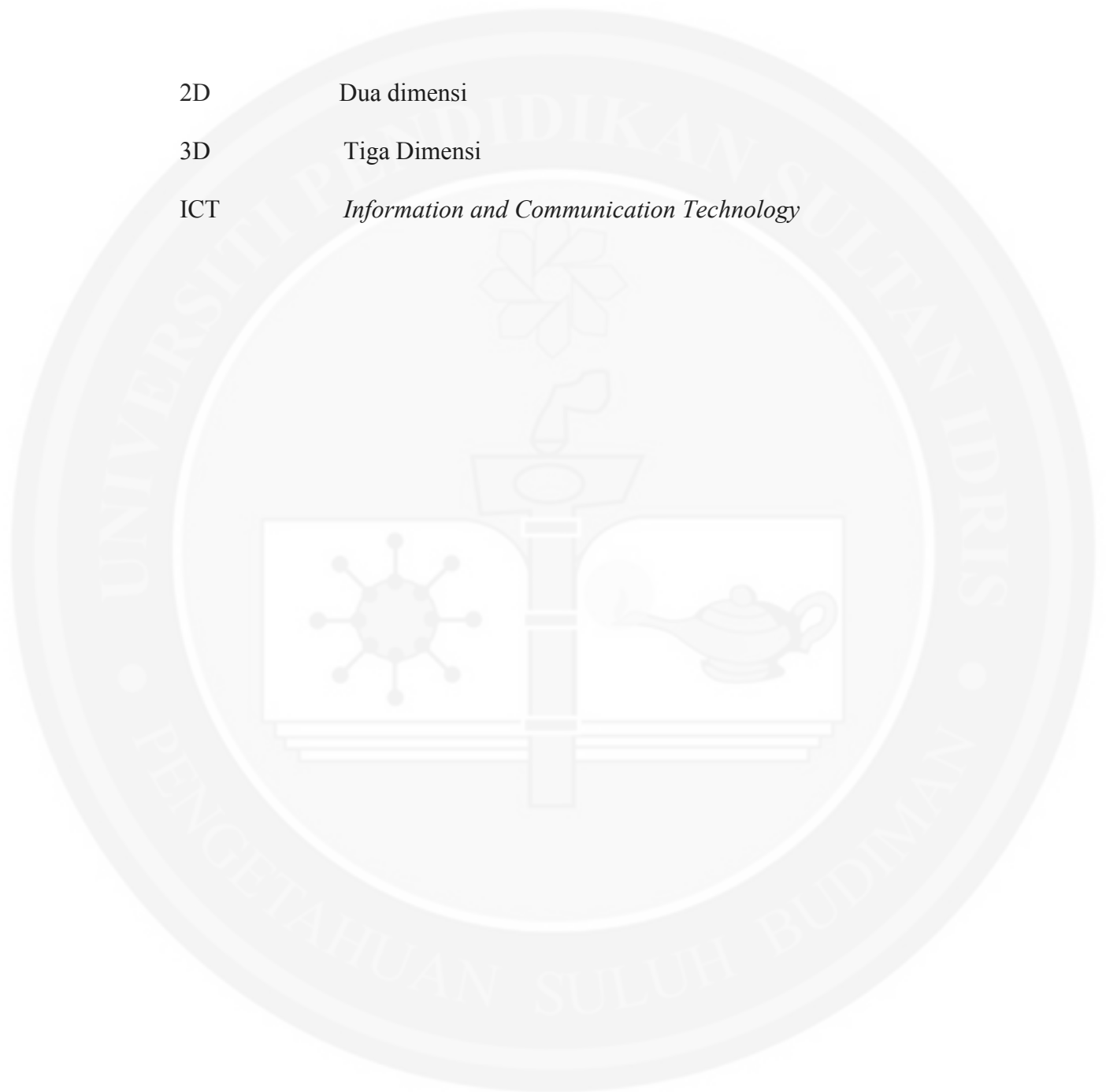
4.6 Hubungan antara persepsi pelajar terhadap aktiviti *jigsaw puzzle* dengan kerangka konsep

86



## SENARAI SINGKATAN

2D	Dua dimensi
3D	Tiga Dimensi
ICT	<i>Information and Communication Technology</i>



**SENARAI LAMPIRAN**

- A Maklumat Diri Pakar
- B Ujian Menulis Formula Kimia Sebatian Ion (untuk pakar)
- C Analisis Ujian Kesahan Kandungan bagi Item Ujian Pencapaian
- D Ujian Menulis Formula Kimia Sebatian Ion (untuk pelajar)
- E Skema Ujian Pencapaian – Ujian Menulis Formula Kimia Sebatian Ion
- F Borang Soal Selidik Untuk Pakar
- G Analisis Ujian Kesahan bagi Item Soal Selidik
- H Borang Soal Selidik Untuk Pelajar
- I Korelasi Antara Item Soal Selidik Dengan Konstruk (kajian rintis)
- J Korelasi Antara Item Soal Selidik Dengan Konstruk (kajian sebenar)
- K Analisis Statistik Kajian Rintis
- L Bentuk Kad-kad *Jigsaw Puzzle*
- M Surat Kebenaran daripada BPPDP
- N Surat Kebenaran daripada JPN
- O Kaedah Pembelajaran Konvensional Tahun 2013/2014
- P Kaedah Pembelajaran Menggunakan *Jigsaw Puzzle*
- Q Jadual Perancangan Kerja Penyelidikan
- R Jadual Panduan Saiz Kesan
- S Ujian Normaliti Taburan Dapatan Soal Selidik Mengikut Item

## **BAB 1**

### **PENGENALAN**

#### **1.1 Pendahuluan**

Bab ini membincangkan latar belakang masalah, pernyataan masalah, objektif kajian, soalan kajian, hipotesis kajian, kepentingan kajian, skop kajian, batasan kajian serta definisi istilah dan definisi operasi kajian.

#### **1.2 Latar Belakang Kajian**

Dalam pembelajaran kimia, kelancaran pembelajaran sesuatu topik bergantung kepada pengetahuan yang disampaikan dan strategi pengajaran dan pembelajaran yang digunakan dalam menyampaikan pengetahuan tersebut. Kandungan mata pelajaran kimia dan pengajaran dan pembelajaran kimia dibincangkan dalam bahagian yang berikut.

### 1.2.1 Kandungan Mata Pelajaran Kimia

Pembelajaran kimia melibatkan pengetahuan tentang perubahan di sekeliling yang dapat diwakilkan melalui tiga aras perwakilan iaitu aras makroskopik, submikroskopik dan simbolik (Chang, 2010). Aras makroskopik melibatkan perubahan yang dapat diperhatikan; manakala, aras submikroskopik melibatkan perubahan yang berlaku pada zarah-zarah dalam jirim yang tidak dapat diperhatikan dengan mata kasar. Aras simbolik pula adalah merujuk kepada perwakilan menggunakan simbol-simbol kimia bagi menjelaskan perubahan yang berlaku pada jirim (Gabel, 1998; Gilbert & Treagust, 2009; Johnstone, 1982). Ketiga-tiga aras perwakilan ini perlu dalam menghubungkan konsep kimia yang abstrak, dengan fenomena semula jadi. Setiap fenomena yang berlaku di persekitaran dapat dihubungkan dan diwakilkan dengan keadaan submikroskopik dan ia ditunjukkan melalui perwakilan simbolik (Wu, 2003). Penguasaan terhadap hubungan antara ketiga-tiga perwakilan adalah penting bagi mendalami pengetahuan kimia.

Pelajar cenderung untuk menghafal fakta dan mentafsir tindak balas kimia sebagai proses yang statik apabila mereka gagal memahami dan mengvisualisasikan sesuatu fenomena pada aras mikroskopik dengan menggunakan perwakilan simbolik (Wu & Shah, 2004). Isu ini memberi impak yang besar dalam penghasilan modal insan yang berdaya saing. Menurut *Institut of Education Sciences* (IES), Malaysia berada pada tangga ke 55 antara 74 negara yang menyertai kajian *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2011. Laporan PISA 2011 menunjukkan secara amnya, pelajar mempunyai pengetahuan yang sangat terhad dalam bidang sains, di mana mereka hanya dapat mengaplikasikan pengetahuan kepada beberapa



situasi biasa dan dapat memberi penerangan saintifik berdasarkan bukti eksplisit sahaja. Maka, pembelajaran secara penghafalan perlu diubah kepada pembelajaran yang lebih bermakna di mana pelajar memahami maksud sebenar sesuatu konsep dalam kimia. Bagi mencapai tujuan ini, bahan bantu mengajar yang dapat mengvisualisasikan sesuatu konsep penting dalam pembelajaran kimia.

### **1.2.2 Pengajaran dan Pembelajaran Kimia**

Spesifikasi Kurikulum Kimia (2012) yang disediakan oleh Bahagian Pembangunan Kurikulum menjadi panduan pengajaran dan pembelajaran kimia di sekolah. Spesifikasi Kurikulum Kimia ini menyediakan garis panduan dan cadangan aktiviti pembelajaran untuk memberi pengalaman pembelajaran dan maklumat tentang skop dan kedalaman sesuatu hasil pembelajaran. Cadangan aktiviti pembelajaran diberi untuk membantu guru merancang aktiviti yang perlu dijalankan bagi mencapai hasil pembelajaran yang berkaitan. Satu aktiviti mungkin dicadangkan untuk mencapai satu atau lebih hasil pembelajaran. Pada masa yang sama, lebih daripada satu aktiviti mungkin dicadangkan untuk satu hasil pembelajaran. Guru boleh mengubah suai cadangan aktiviti supaya sesuai dengan jenis kecerdasan, tahap kebolehan murid dan juga keadaan sekeliling mereka. Guru digalakkan mereka bentuk aktiviti tambahan yang inovatif dan berkesan untuk meningkatkan mutu pengajaran dan pembelajaran sains. Maka, setiap aktiviti pembelajaran adalah sebenarnya bergantung kepada kreativiti guru yang berperanan sebagai pemandu arah dalam pembelajaran.

Sejauh mana pelajar memahami sesuatu konsep dan pengetahuan dalam kimia adalah bergantung kepada sejauh mana keberkesanan guru kimia sebagai pemudah cara dalam aktiviti pembelajaran. Cabaran utama semasa sesuatu sesi pengajaran dan pembelajaran berlangsung adalah apabila guru gagal mengvisualisasikan sesuatu konsep abstrak yang dipelajari ke dalam minda pelajar. Kegagalan ini berpunca daripada penggunaan analogi yang terhad bagi membincangkan sesuatu konsep abstrak dalam kimia (Abu Hassan, 2003). Selain itu, guru-guru kimia kurang melibatkan konsep belajar melalui pengalaman di mana pelajar disogokkan dengan teori terlebih dahulu sebelum menjalani sesuatu eksperimen. Pelajar juga kurang diberi peluang untuk membuat ramalan semasa menjalani eksperimen. Ini kerana guru kurang yakin dengan kebolehan pelajar memperoleh pengetahuan sendiri (Effandi & Zanaton, 2007). Tanggapan yang negatif ini merupakan antara faktor mengapa guru masih mengawal aktiviti pengajaran dan pembelajaran dengan memberi ruang yang terhad untuk pelajar terlibat secara aktif dalam pembelajaran kimia (Abu Hassan, 2003; Uzuntiryaki, Boz, Kirbulut, & Bektas, 2010).

Pengetahuan kimia dalam kalangan pelajar tidak akan dapat berkembang dengan penghafalan fakta dan replikasi aktiviti semata-mata, tetapi hanya melalui penerapan pengetahuan ke dalam sesuatu situasi sebenar (Kozma, 2000). Walaupun pelajar dapat memanipulasikan simbol kimia dengan baik dalam pembelajaran kimia, tetapi pelajar sering menganggap ia sebagai suatu masalah matematik tanpa memahami maksud simbol-simbol tersebut secara kimia (Krajcik, 1991). Pelajar menghadapi masalah dalam menggambarkan perwakilan kimia yang memerlukan pertautan kognitif antara komponen konseptual dan komponen visual (Wu, Krajcik, & Soloway, 2001). Masalah ini timbul kerana pelajar tidak dapat mengoperasikan

perwakilan visuospasial dalaman dan luaran. Pembinaan bahan visualisasi yang mempunyai ciri-ciri seperti dapat mempromosikan transformasi 2D dan 3D serta mengurangkan beban kognitif dengan membuat maklumat menjadi eksplisit dapat mengatasi masalah ini (Wu & Shah, 2004).

Pada realiti, kaedah pengajaran dan pembelajaran konvensional tidak dapat menyediakan pelajar yang berdaya saing pada abad ke-21 (David, Lee, & Lim, 2012). Rancangan pengajaran kimia yang disediakan haruslah lebih berfokus kepada pembelajaran berpusatkan pelajar (Dahsah & Kruatong, 2010) supaya pelajar lebih faham tentang konsep yang dipelajari. Selaras dengan matlamat KBSM, penggunaan bahan bantu mengajar yang dapat mengvisualisasikan konsep yang abstrak dalam kimia juga harus diberi penekanan semasa aktiviti pengajaran dan pembelajaran. Maka, guru haruslah mengambil inisiatif untuk mereka bentuk aktiviti tambahan yang inovatif dan berkesan di samping menarik minat pelajar supaya terlibat dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran.

### **1.3 Pernyataan Masalah**

Senario pengajaran dan pembelajaran pada hari ini telah mencetuskan pelbagai miskonsepsi di kalangan pelajar Tingkatan 4 yang mula mempelajari kimia (Tan, 2011). Masalah utama yang dihadapi oleh pelajar ialah gagal menulis persamaan kimia dengan betul, yang merupakan kemahiran asas dalam pengetahuan kimia (Baah & Ampiah, 2012). Pelajar perlu mempunyai kefahaman konseptual yang kukuh tentang sesuatu masalah kimia di mana mereka harus berupaya menterjemah sesuatu



terdapat beberapa inovasi dalam pedagogi menulis formula kimia sebatian ion (Chimeno, Wulfsberg, Sanger, & Melton, 2006; Kavak, 2012; Ruddick & Parril, 2012), namun inovasi dalam pedagogi menulis formula kimia sebatian ion seperti blok lego (Ruddick & Parril, 2012) dan kad ion (Kavak, 2012) tidak dapat menunjukkan ciri-ciri ion dan pembentukan sebatian ion serta hubungannya dengan formula kimia. Oleh itu, *jigsaw puzzle* yang merupakan aktiviti pengajaran dan pembelajaran dalam talian *Teachers Pay Teachers (Naming Compounds and Writing Chemical formulas: Ionic Compound Puzzles)* dipilih untuk membantu pelajar menulis formula kimia sebatian ion. *Jigsaw puzzle* ini dapat mengaitkan cas ion dengan bentuk *puzzle* dan dapat menerangkan bagaimana ia saling melengkapi bagi membentuk sebatian ion dan seterusnya menjelaskan formula kimia sebatian tersebut. Aktiviti ini boleh dilihat dengan lebih jelas pada pautannya <https://www.teacherspayteachers.com/Product/Naming-Compounds-and-Writing-Chemical-Formulas-Ionic-Compound-Puzzles-665572>. Oleh kerana belum ada kajian yang mengkaji kesan penggunaan aktiviti *jigsaw puzzle* ini dan kesesuaiannya dengan sistem pendidikan di Malaysia, maka ia perlu dikaji dalam konteks kurikulum Malaysia bagi mengatasi masalah yang timbul semasa menulis formula kimia sebatian ion dalam kalangan pelajar. Aktiviti *jigsaw puzzle* dalam talian ini diubah suai kepada bahan bantu mengajar 3D bagi mengatasi masalah capaian internet di sekolah kajian.

#### 1.4 Objektif Kajian

Kajian ini dilakukan bertujuan untuk :

- a) Menguji kesan penggunaan *jigsaw puzzle* terhadap kefahaman pelajar tingkatan 4 dalam menulis formula kimia sebatian ion.
- b) Meninjau persepsi pelajar tingkatan 4 terhadap pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan *jigsaw puzzle* dalam menulis formula kimia sebatian ion.

#### 1.5 Soalan Kajian

Berikutan daripada masalah ini suatu kajian perlu dilakukan bagi mengetahui :

- a) Adakah penggunaan *jigsaw puzzle* dapat meningkatkan kefahaman pelajar tingkatan 4 dalam menulis formula kimia sebatian ion?
- b) Adakah pelajar tingkatan 4 mempunyai persepsi positif terhadap pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan *jigsaw puzzle* dalam menulis formula kimia sebatian ion?

#### 1.6 Hipotesis Kajian

Berdasarkan objektif kajian di atas, hipotesis nol berikut diuji sebagai panduan kajian:

- a) Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada min skor praujian dalam ujian menulis formula kimia sebatian ion antara pelajar kumpulan eksperimen dengan pelajar kumpulan kawalan.

- b) Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada min skor praujian dan pascaujian dalam ujian menulis formula kimia sebatian ion bagi pelajar kumpulan kawalan.
- c) Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada min skor praujian dan pascaujian dalam ujian menulis formula kimia sebatian ion bagi pelajar kumpulan eksperimen.
- d) Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada min skor pascaujian dalam ujian menulis formula kimia sebatian ion antara pelajar kumpulan eksperimen dengan pelajar kumpulan kawalan.

## 1.7 Kepentingan Kajian

Pada umumnya, kajian ini mempunyai beberapa kepentingan terhadap pelajar, guru-guru, sekolah dan kementerian.

### 1.7.1 Pelajar

Penggunaan *jigsaw puzzle* untuk menulis formula kimia sebatian ion dijangka dapat memudahkan pelajar untuk mengvisualisasikan pembentukan sesuatu sebatian melalui cantuman kad-kad berbentuk ion positif dan negatif. Ia seterusnya akan memberi asas yang kukuh dalam menulis formula kimia sebatian ion. Ini akan membantu pembelajaran secara *visuospatial* di mana pelajar akan dapat membayangkan dan memanipulasi formula ion-ion tertentu dalam fikiran sebelum dapat menulis formula

sebatian ion dengan betul. Kaedah yang diperkenalkan ini juga akan dapat mengelakkan pembelajaran secara penghafalan dalam kalangan pelajar. Pada dasarnya, kaedah menghafal simbol ion dan formula kimia sebatian ion menyebabkan pelajar tidak dapat mengaplikasikan pengetahuan mereka kepada penyelesaian masalah (Krajcik, 1991). Hasil kajian ini diharap dapat menggalakkan penggunaan kemahiran berfikir semasa pengajaran dan pembelajaran secara optimum. Selain itu, kajian ini juga diharap dapat menggalakkan pelajar membina sendiri pengetahuan mereka, seiring dengan pendekatan konstruktivisme. Aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan *jigsaw puzzle* dalam kajian ini bertujuan menyediakan pembelajaran yang menyeronokkan, di samping meningkatkan minat dan motivasi pelajar untuk turut serta dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran. Secara tidak langsung, keterlibatan pelajar dalam aktiviti pembelajaran juga diharap dapat ditingkatkan.

### 1.7.2 Guru

Aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang mengintegrasikan pemerolehan pengetahuan, penguasaan kemahiran, dan penerapan nilai dan sikap saintifik merupakan asas yang harus diberi perhatian oleh seseorang guru dalam merancang aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang berkesan di dalam kelas (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2012). Selaras dengan ini, strategi pengajaran dan pembelajaran yang sedia ada dapat dipelbagaikan dengan menggunakan aktiviti *jigsaw puzzle* bagi mengatasi masalah yang dihadapi oleh pelajar semasa menulis formula kimia sebatian ion. Aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan



*jigsaw puzzle* dijangka dapat memudahkan tugas guru untuk membimbing pelajar dalam mengvisualisasikan formula kimia sebatian ion. Aktiviti *jigsaw puzzle* boleh dijadikan sebagai alternatif lain bagi menjelaskan konsep abstrak yang terlibat dalam menulis formula kimia sebatian ion.

Aktiviti ini juga diharap dapat mewujudkan suasana pembelajaran yang berpusatkan pelajar, di samping mengutamakan penguasaan pelajar dalam menulis formula kimia sebatian ion. Secara tidak langsung, guru diharap dapat bertindak sebagai pemandu arah yang berkesan dalam pengajaran dan pembelajaran menulis formula kimia sebatian ion melalui aktiviti yang menggunakan *jigsaw puzzle*. Di samping itu, penglibatan pelajar juga diharap dapat ditingkatkan. Pelajar-pelajar juga dapat dikawal dengan lebih mudah sekiranya penglibatan pelajar adalah menyeluruh dan guru-guru akan dapat melaksanakan pengajaran dan pembelajaran dengan lebih berkesan.

### 1.7.3 Sekolah

Aktiviti pengajaran dan pembelajaran menggunakan *jigsaw puzzle* yang dicadangkan dalam kajian ini adalah merupakan aktiviti yang melibatkan bahan bantu mengajar yang murah dan dapat disediakan oleh para pelajar sendiri. Maka, pihak sekolah tidak perlu menggunakan kos yang tinggi untuk membeli bahan bantu mengajar yang canggih. Kad-kad *jigsaw puzzle* ini juga tidak melibatkan teknologi yang canggih di mana pihak sekolah tidak perlu risau tentang kemudahan ICT yang lengkap bagi memastikan pembelajaran berlangsung dengan berkesan. Aktiviti pengajaran dan

pembelajaran yang menggunakan *jigsaw puzzle* ini diharap dapat memperbaiki strategi pengajaran dan pembelajaran yang sedia ada dan seterusnya membantu meningkatkan pencapaian akademik sekolah.

#### 1.7.4 Kementerian Pendidikan Malaysia

Aktiviti pembelajaran yang menggunakan *jigsaw puzzle* adalah merupakan aktiviti yang berpusatkan pelajar di mana ia dapat mempertingkatkan dan membudayakan kemahiran berfikir semasa menulis formula kimia. Ini adalah seiring dengan fokus utama kurikulum sains negara kita, iaitu mengutamakan pembelajaran berfikir (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2012). Pembelajaran berfikir ialah pembelajaran yang dapat mencetuskan pemikiran kritis dan kreatif pelajar dan bukan berbentuk rutin, di mana pelajar perlu sedar secara eksplisit kemahiran berfikir dan strategi berfikir yang digunakan dalam pembelajaran. Selain itu, penekanan terhadap pembelajaran masteri, konstruktivisme, dan pembelajaran secara pengalaman seperti yang termaktub dalam Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) juga diharap dapat dicapai melalui aktiviti yang dicadangkan ini. Selaras dengan fokus utama Laporan Awal Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (LAPPPM, 2012), penggunaan *jigsaw puzzle* dijangka dapat melahirkan pelajar yang mempunyai kemahiran berfikir untuk bersaing di peringkat global. Ia juga adalah seiring dengan hasrat kerajaan yang ingin menghasilkan pelajar yang berfikiran kritis dan kreatif serta inovatif. Ini akan memastikan pencapaian negara kita dalam PISA bertambah baik.

## 1.8 Skop Kajian

Kajian ini memberi fokus kepada kaedah menulis formula kimia sebatian ion yang betul dengan mementingkan konsep yang terlibat dalam pembentukan sebatian ion. Aspek yang dikaji ialah keupayaan pelajar dalam menulis formula kimia sebatian ion. Objektif pembelajaran yang dikaji adalah di bawah objektif pembelajaran mensintesis formula kimia dalam tajuk Formula Kimia dan Persamaan, mata pelajaran kimia tingkatan empat. Kesan penggunaan *jigsaw puzzle* sebagai bahan visualisasi bagi meningkatkan kefahaman pelajar tingkatan 4 dalam menulis formula kimia sebatian ion juga dikaji. Di samping itu, persepsi pelajar tingkatan 4 terhadap aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan *jigsaw puzzle* dalam menulis formula kimia sebatian ion juga turut ditinjau.

## 1.9 Batasan Kajian

Kajian ini terbatas kepada 115 orang pelajar tingkatan 4 aliran sains daripada daerah Larut, Matang dan Selama sahaja di negeri Perak. Kaedah pensampelan rawak berkelompok telah digunakan untuk memilih dua buah sekolah kajian daripada sejumlah 28 buah sekolah yang terdapat di daerah Larut, Matang dan Selama. Subjek kajian merupakan kumpulan pelajar yang sedia ada di sesebuah sekolah kajian itu, di mana dapatan kajian tidak dapat digeneralisasikan kepada populasi kajian.

Kajian ini terbatas kepada penggunaan instrumen ujian pencapaian yang dibina

sendiri dan soal selidik yang diubah suai daripada instrumen *My Class Activities*

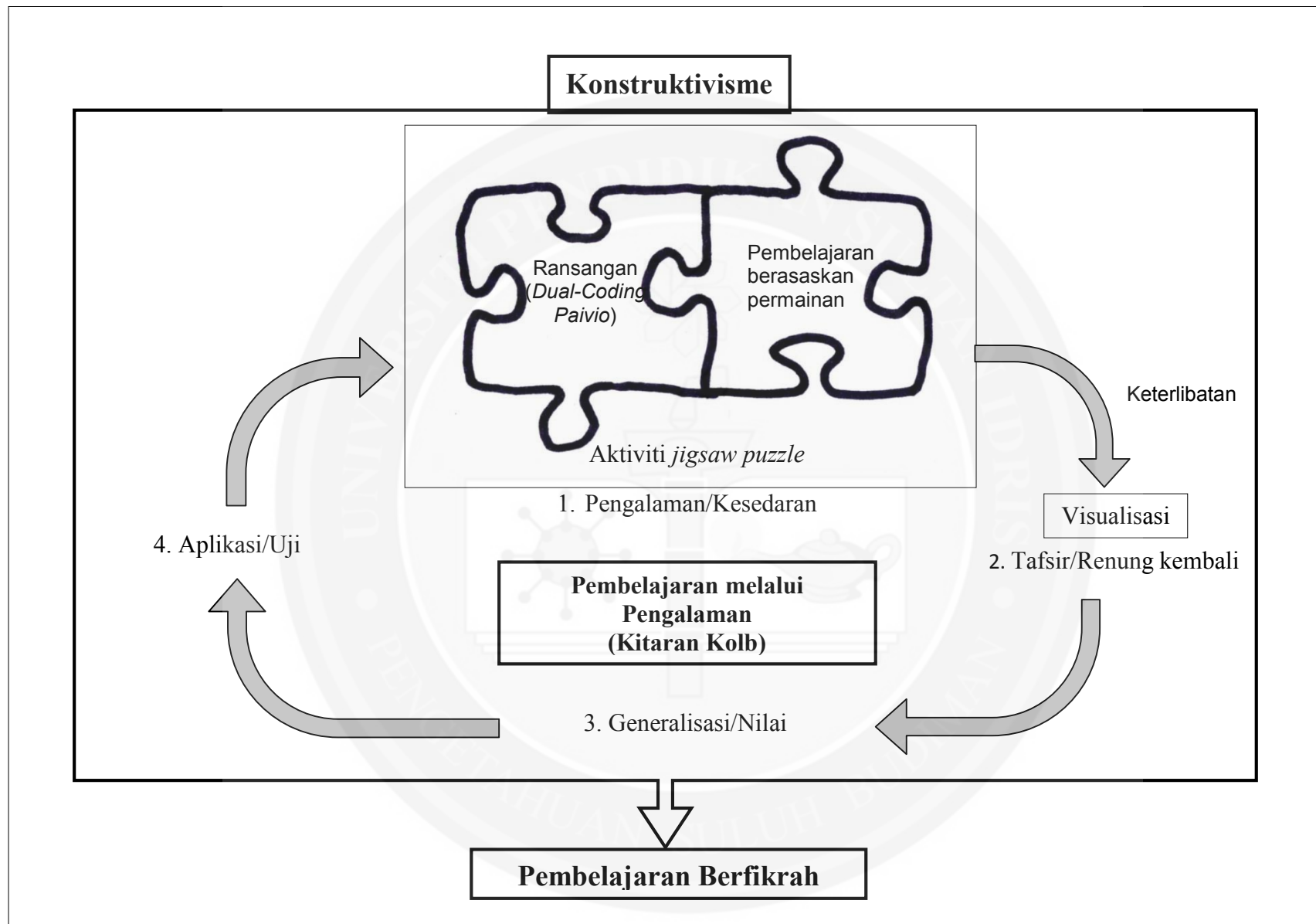
(Pereira, Peters, & Gentry, 2010). Oleh sebab instrumen tersebut mungkin mempunyai beberapa kelemahan, ujian kesahan telah dilakukan ke atas instrumen yang digunakan dalam kajian ini.

*Jigsaw puzzle* yang digunakan dalam kajian bukan merupakan model sebenar sesuatu ion, di mana ia tidak dapat menunjukkan saiz sebenar ion tersebut. Tolakan antara sesuatu ion yang sama cas juga tidak diambil kira semasa melengkapkan *jigsaw puzzle* dan aktiviti *jigsaw puzzle* ini hanya digunakan untuk membantu pelajar menulis formula kimia sebatian ion dengan betul.

### 1.10 Kerangka Konsep

Dalam kajian ini, beberapa konsep dijadikan sebagai asas dan panduan bagi melaksanakan penyelidikan dengan lebih bermakna. Konsep yang terlibat ialah pembelajaran berfikirah, pendekatan konstruktivis, pembelajaran melalui pengalaman (pembelajaran eksperimental), keterlibatan, teori *dual coding* Paivio, visualisasi, dan pembelajaran berasaskan permainan. Kerangka konsep yang ditunjukkan dalam Rajah 1.1 mencadangkan bagaimana aktiviti *jigsaw puzzle* yang digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran dapat memberi kefahaman kepada pelajar dan mencetuskan pembelajaran berfikirah.

Secara umumnya, konstruktivisme merupakan teori yang menjelaskan bagaimana pelajar membina pengetahuan mereka sendiri berdasarkan pengalaman dan pengetahuan sedia ada mereka. Di bawah payung konstruktivisme, aktiviti *jigsaw*



Rajah 1.1: Kerangka konsep menunjukkan bagaimana aktiviti *jigsaw puzzle* dalam pengajaran dan pembelajaran memberi kefahaman kepada pelajar

*puzzle* memandu pembelajaran ke arah pembelajaran melalui pengalaman, di mana aktiviti *jigsaw puzzle* menyediakan pengalaman atau kesedaran tentang konsep yang sedang dipelajari iaitu cara menulis formula kimia sebatian ion.

Aktiviti *jigsaw puzzle* mengambil kira jenis rangsangan yang diterima oleh pelajar, iaitu rangsangan verbal dan bukan verbal semasa pembelajaran kaedah menulis formula kimia sebatian ion. Aktiviti *jigsaw puzzle* yang menyediakan suasana pembelajaran berasaskan permainan kepada pelajar mampu meningkatkan keterlibatan pelajar dalam proses pembelajaran. Setelah pelajar sedar tentang konsep dalam menulis formula kimia sebatian ion, pelajar akan mentafsir atau merenung kembali konsep yang dipelajari dengan mengvisualisasikan konsep tersebut. *Jigsaw puzzle* yang digunakan membantu pelajar mengvisualisasikan konsep yang dipelajari dengan mudah. Seterusnya, ia akan membantu pelajar menilai dan menggeneralisasi serta mengaplikasi atau menguji konsep tersebut dengan lebih mendalam. Suasana pembelajaran melalui pengalaman dengan menggunakan *jigsaw puzzle* ini sebenarnya mendorong pembelajaran ke arah pembelajaran berfikir. Konsep-konsep yang terlibat dalam kajian ini dibincangkan dengan lebih lanjut lagi di dalam bahagian berikut.

### **1.10.1 Pembelajaran Berfikir**

Strategi pengajaran dan pembelajaran dalam kurikulum sains di negara kita mengutamakan pembelajaran berfikir (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2012).

Pembelajaran berfikir ialah satu proses pemerolehan dan penguasaan kemahiran dan

ilmu pengetahuan yang dapat mengembangkan minda seseorang pelajar ke tahap optimum. Pembelajaran berfikir lahir daripada pelbagai pendekatan pembelajaran seperti inkuiri, konstruktivisme, pembelajaran kontekstual dan pembelajaran masteri. Aktiviti yang dirancang dalam pembelajaran berfikir mestilah dapat mencetuskan pemikiran kritis dan kreatif pelajar dan bukan berbentuk rutin. Pelajar perlu sedar secara eksplisit kemahiran berfikir dan strategi berfikir yang digunakan dalam pembelajaran. Soalan atau masalah yang beraras tinggi harus digunakan dalam pengajaran supaya pelajar dapat menggunakan daya kritis dan kreatif mereka untuk menyelesaikan masalah tersebut. Pelajar seharusnya dilibatkan secara aktif dalam pengajaran dan pembelajaran yang mengintegrasikan pemerolehan pengetahuan, penguasaan kemahiran, dan penerapan nilai dan sikap saintifik (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2012). Aspek-aspek ini telah dijadikan sebagai asas dalam merancang aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang berkesan di dalam kelas sepanjang kajian ini.

### **1.10.2 Pendekatan Konstruktivis**

Pendekatan konstruktivis dalam pengajaran dan pembelajaran telah diasaskan oleh Piaget (1954). Menurut Piaget, setiap pelajar haruslah mengaktifkan mindanya supaya dapat mengaitkan input baru yang diterima dengan skema yang sedia ada. Vygotsky (1978) telah memperkembangkan idea tersebut dan menyarankan guru-guru beralih daripada memberi maklumat kepada situasi di mana setiap pelajar bertanggungjawab ke atas pembelajaran mereka. Vygotsky juga percaya bahawa pembelajaran berkait rapat dengan interaksi sosial.

Mengikut pendekatan konstruktivis, pembelajaran sains mengambil kira pengetahuan sedia ada pelajar tentang dunia sebenar; sama ada melalui pemerhatian atau melalui bahasa harian. Pengetahuan baru dibina, dengan menolak idea sedia ada yang bercanggah supaya kefahaman baru dapat dibina oleh pelajar sendiri (Bennett, 2003). Dalam usaha menjelaskan ciri-ciri asas konstruktivisme, Driver dan Bell (1986) telah mengenal pasti beberapa ciri asas konstruktivisme:

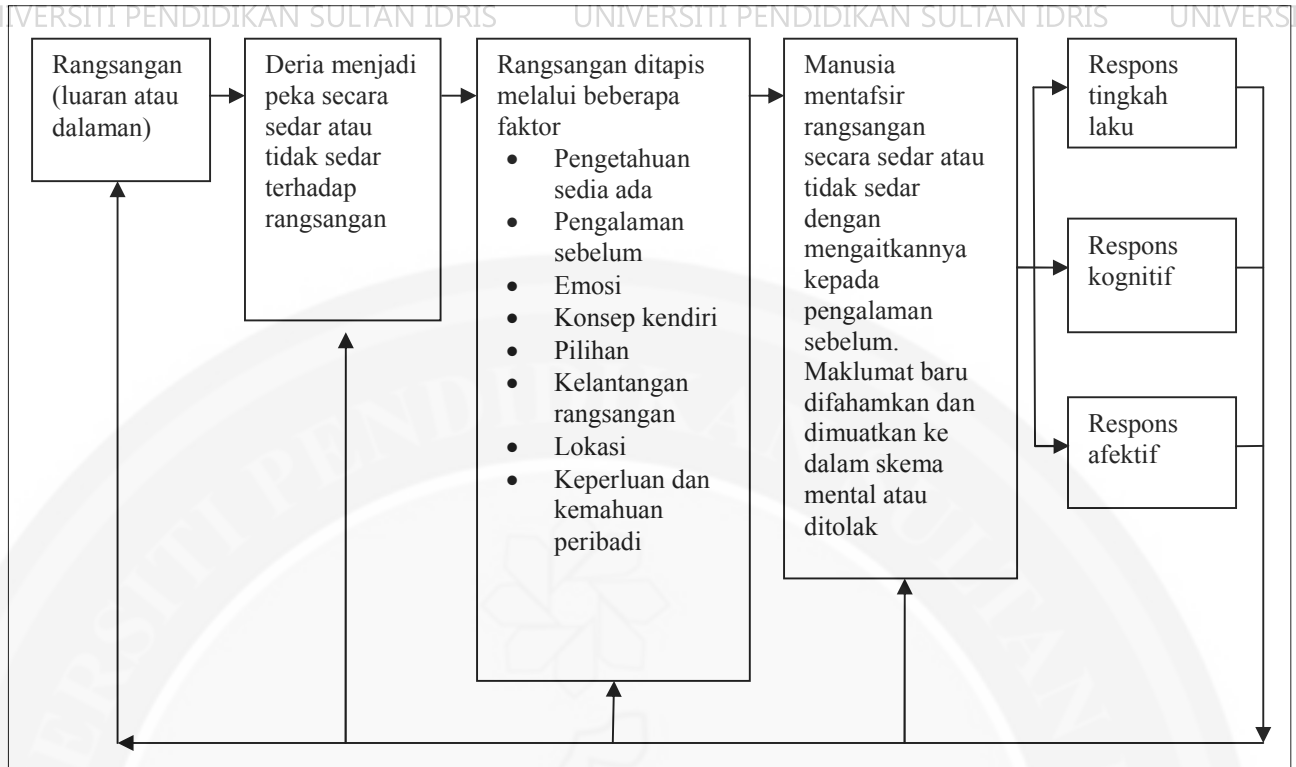
- a) Hasil pembelajaran bukan sahaja bergantung kepada persekitaran pembelajaran tetapi juga pada pengetahuan pelajar.
- b) Pembelajaran merangkumi pembinaan makna. Makna yang dibina oleh pelajar daripada apa yang dilihat atau didengar mungkin merupakan apa yang dimaksudkan. Pembinaan makna dipengaruhi sebahagian besar oleh pengetahuan yang sedia ada.
- c) Pembinaan makna ialah proses aktif dan berterusan.
- d) Makna, setelah dibina, boleh dinilai dan diterima atau ditolak.
- e) Pelajar bertanggungjawab ke atas pembelajaran mereka.
- f) Terdapat corak pada jenis makna yang dibina oleh pelajar disebabkan oleh pengalaman yang dikongsi dengan dunia fizikal dan bahasa semula jadi.

Ciri-ciri asas konstruktivisme ini perlu diambil kira dalam merancang sesuatu pengajaran dan pembelajaran supaya sesuatu pengajaran dan pembelajaran itu dapat memberi kesan yang bermakna. Maka, kajian ini telah mengambil kira pendekatan konstruktivis dalam merancang pengajaran dan pembelajaran kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen.



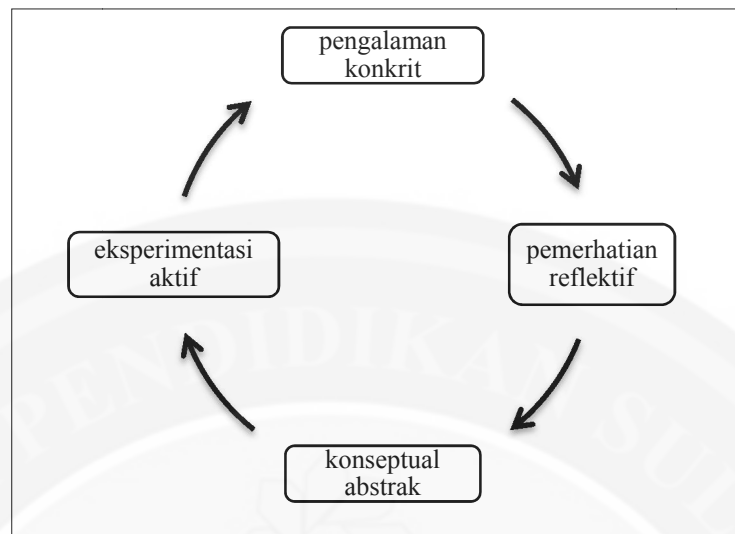
### 1.10.3 Pembelajaran melalui Pengalaman

Pembelajaran melalui pengalaman ialah keterlibatan yang bermakna dengan persekitaran di mana kita menggunakan pengetahuan sedia ada untuk mendapatkan maksud yang baru bagi sesuatu interaksi (Beard & Wilson, 2006). Pembelajaran melalui pengalaman juga ialah pembelajaran yang memberi peluang kepada pelajar untuk mengalami sendiri pembelajaran secara eksplisit dan implisit (Fogarty, 2009). Sebagai contohnya, pelajar yang diajar mengenai komputer mendapat kefahaman yang berbeza apabila diberi penerangan mengenai kemahiran menggunakan komputer dengan apabila diberi peluang menggunakan komputer. Pembelajaran melalui pengalaman ini mengaktifkan otak untuk mencapai pemahaman yang mendalam. Apabila kita menerima rangsangan, secara luaran mahupun dalaman, ia boleh dianggap sebagai salah satu bentuk pembelajaran melalui pengalaman. Rajah 1.2 menunjukkan proses persepsi yang kompleks dan bagaimana kita dapat mentafsir dan memberi respons kepada rangsangan luaran atau dalaman. Ia adalah berdasarkan model proses persepsi Gibson, Ivancevish dan Donnelly (1985) dan model proses maklumat atau kognitif Massaro dan Cowan (1992). Bergerak dari kiri model, terdapat lima elemen utama yang diutarakan: rangsangan, deria, proses tapisan, tafsiran dan respons.



Rajah 1.2: Proses persepsi dan pembelajaran eksperimental (Beard & Wilson, 2006)

Kesemua analisis dan respons ini sentiasa dikitaran semula bagi menilai sesuatu rangsangan. Dua individu yang melihat pada objek yang sama dan mendapat rangsangan yang sama, boleh mentafsir objek tersebut dengan berbeza bergantung kepada faktor pendidikan, pengalaman dan sebagainya (Kuhn, 1970). Pembelajaran yang bermakna hanya akan dapat berlangsung dengan adanya kitaran antara pengalaman konkrit, pemerhatian reflektif, konseptual abstrak dan eksperimen aktif. Kitaran bagi pembelajaran melalui pengalaman telah diperkenalkan oleh Kolb (1984), hasil daripada gabungan dan ubahsuai idea Lewin, Dewey dan Piaget yang telah banyak menyumbang dalam perkembangan pembelajaran melalui pengalaman. Rajah 1.3 menunjukkan kitaran pembelajaran melalui pengalaman Kolb.



Rajah 1.3: Kitaran pembelajaran eksperiensial Kolb (Beard & Wilson, 2006)

Kurikulum sains telah menyarankan pembelajaran melalui pengalaman ini secara tidak langsung melalui pelaksanaan eksperimen dalam pengajaran dan pembelajaran sains. Pembelajaran melalui pengalaman membantu dalam memandu sesuatu pembelajaran ke arah pembelajaran berfikir. Oleh itu, pembelajaran melalui pengalaman dijadikan sebagai asas penting dalam mereka bentuk aktiviti pembelajaran menggunakan *jigsaw puzzle* untuk menulis formula kimia sebatian ion.

#### 1.10.4 Keterlibatan

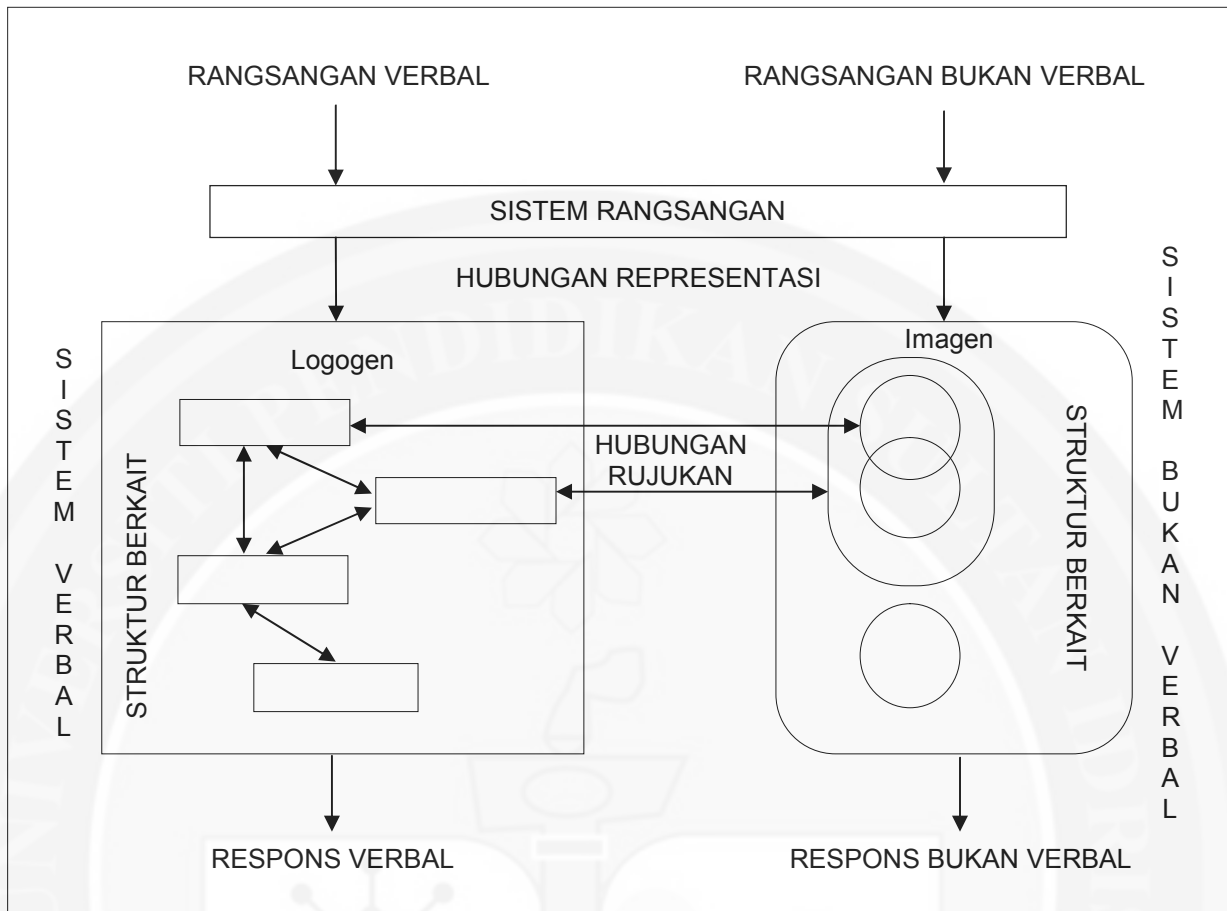
Keterlibatan pelajar amat diperlukan dalam menggalakkan pelajar mencari maksud semasa sesuatu proses pembelajaran. Keterlibatan berkait rapat dengan pembelajaran aktif dan pembelajaran penglibatan (Fogarty, 2009). Dalam pembelajaran aktif, guru akan membimbing pelajar dan menyediakan suasana interaksi dalam kumpulan, kerjasama dalam kumpulan kecil, eksperimen dan aktiviti manipulasi serta pergerakan

pelajar. Pelajar sebenarnya terlibat secara aktif dalam pembelajaran di mana mereka mencuba, melibatkan diri dan bergerak. Manakala pembelajaran penglibatan pula merujuk pada bahagian aktiviti pembelajaran aktif, iaitu pelajar akan bekerja secara aktif dengan idea dan objek. Pelajar akan bergerak ke arah pembelajaran berfikir di mana pelajar akan melalui perbualan dalaman, mengaitkan idea dan membuat kaitan kritikal yang berkait dengan skema kognitif tertentu. Oleh itu, pengajaran dan pembelajaran yang sedia ada haruslah memberi fokus kepada pembelajaran aktif serta pembelajaran penglibatan yang dapat mencetuskan pembelajaran berfikir. Penggunaan 'jigsaw puzzle' dalam kajian ini telah menyediakan ruang bagi pembelajaran aktif dan juga pembelajaran penglibatan.

#### **1.10.5 Teori *Dual Coding* Paivio**

Dalam Teori *Dual Coding* seperti dalam Rajah 1.4, Paivio (1986) telah mencadangkan bahawa rangsangan yang diterima secara verbal dan rangsangan bukan verbal yang diterima melalui sentuhan, penglihatan dan rasa adalah diproses secara berbeza oleh sistem rangsangan dalam otak.

Maklumat verbal yang distorkan secara berasingan dalam otak dirujuk sebagai 'logogen', berupaya untuk saling merujuk membentuk struktur yang berkaitan. Sebagai contohnya, apabila pelajar mempelajari elektrik, mereka akan mendengar dan menjumpai perkataan seperti 'voltan', 'arus', 'rintangan' dan akan membentuk suatu rangkaian idea yang umum di bawah tema elektrik.



Rajah 1.4: Teori Dual Coding (Paivio, 1986)

Maklumat bukan verbal yang diterima juga distorkan secara berasingan dan dikenali sebagai 'imagen' yang juga berupaya membentuk struktur yang sama. Sebagai contohnya, pelajar yang mempelajari anatomi manusia akan berdepan dengan berbagai-bagai gambar rajah di dalam buku teks dengan pelbagai darjah keabstrakan sistem aliran. Ini adalah untuk meningkatkan kefahaman pelajar tentang sistem tersebut. Kedua-dua struktur berkenaan adalah berupaya untuk saling mengait dan membentuk hubungan rujukan. Oleh itu, mendengar tentang Jadual Berkala Mendeleef dan melihat carta jadual tersebut membolehkan kedua-dua sumber tersebut mengukuhkan kefahaman pelajar.

Teori *Dual Coding* menyediakan suatu latar belakang bagi senario pengajaran dan pembelajaran yang menghubungkan sains minda dengan sains kognitif dengan menjelaskan tentang apa yang berlaku dalam minda semasa pembelajaran. Strategi pengajaran dan pembelajaran yang sedia ada dapat diubah suai bagi mencapai pembelajaran yang berfikir yang disarankan dalam kurikulum. Penggunaan *jigsaw puzzle* untuk menulis formula kimia sebatian ion telah direka bentuk dalam kajian ini dengan mengambil kira rangsangan verbal dan bukan verbal yang diterima oleh pelajar semasa pengajaran dan pembelajaran bagi meningkatkan kefahaman pelajar.

#### 1.10.6 Visualisasi

Visualisasi dalam penyelidikan pendidikan terbahagi kepada tiga; iaitu visualisasi luaran, visualisasi dalaman dan visualisasi sebagai kemahiran ruang (Gobert, 2007). Visualisasi luaran dalam sains merujuk kepada grafik, rajah, model, simulasi dan perwakilan sepertinya yang biasa digunakan dalam pembelajaran. Visualisasi dalaman digunakan untuk memerihalkan pembinaan dalam fikiran, seperti model mental. Visualisasi sebagai kemahiran ruang pula merujuk kepada kebolehan untuk memanipulasikan atau mengubah imej atau corak dalam ruang kepada susunan yang lain.

Kemahiran-kemahiran yang terlibat dalam visualisasi ialah kebolehan bergerak dengan lancar antara perwakilan dua dimensi dan tiga dimensi sesuatu model, kebolehan mengubah perspektif secara mental daripada perwakilan tiga dimensi yang dilihat, dan kebolehan mengoperasi perwakilan itu sendiri (Gilbert,

2008). Penerapan kemahiran-kemahiran ini dalam pengajaran dan pembelajaran akan meningkatkan kesedaran atau perkembangan 'metavisual' yang merujuk kepada

- a) Visualisasi ruang: keupayaan untuk memahami objek tiga dimensi daripada perwakilan dua dimensi objek tersebut
- b) Orientasi ruang: keupayaan untuk menggambarkan apakah rupa bentuk perwakilan tiga dimensi dari sudut yang berbeza
- c) Hubungan ruang: keupayaan untuk mengvisualisasikan kesan operasi pantulan dan songsangan

Untuk membina kebolehan 'metavisual', pemerolehan kelancaran dalam visualisasi dan pembinaan maksud bagi sesuatu perwakilan adalah diperlukan (Gilbert, 2010).

Dalam kimia, penggunaan perwakilan kimia untuk menjelaskan perubahan di sekeliling memerlukan suatu siri operasi kognitif yang melibatkan domain ruang, seperti memanipulasikan maklumat ruang yang diberi oleh struktur molekul, dan mengesan secara mental kekangan berdasarkan konsep (Reiner, 2008). Oleh itu, mempelajari kimia melibatkan kebolehan *visuospatial* yang membantu pelajar melaksanakan operasi kognitif dalam ruang. Kebolehan *visuospatial* juga diperlukan dalam memahami konsep yang terlibat semasa menulis formula kimia sebatian ion dengan betul. Oleh itu, aktiviti pembelajaran menggunakan *jigsaw puzzle* telah direka bentuk bagi memudahkan pelajar menguasai kebolehan *visuospatial*.

### 1.10.7 Pembelajaran berasaskan Permainan

Dengan tujuan menjadikan pembelajaran lebih menyenangkan, pelajar dilibatkan dengan aktif dalam tugas yang berorientasikan permainan. Pengajaran berasaskan permainan merupakan teknik yang lebih berbentuk diagnostik daripada berbentuk arahan yang diguna pakai oleh guru untuk memberi reputasi, kepuasan pelajar dan juga untuk meningkatkan keberkesanan sesuatu pembelajaran (Aldrich, 2005). Dalam sesuatu permainan, fokus permainan adalah dalam mengeluarkan maklumat dan pengetahuan yang dipunyai oleh seseorang pelajar. Oleh itu, Aldrich mencadangkan pembelajaran yang berorientasikan permainan sesuai dalam fasa pembelajaran yang mengaplikasikan pengetahuan yang telah dipelajari berbanding dengan fasa pembelajaran yang melibatkan pengetahuan baru.

Dalam kebanyakan pembelajaran secara formal, pelajar diharapkan dapat mengikuti kandungan pembelajaran yang disampaikan. Ini ialah pembelajaran linear. Apabila diuji, pelajar dianggap telah mencapai objektif sekiranya dapat memperoleh markah yang tinggi. Namun, mengikut pembelajaran dinamik, individu yang berbeza akan menerima pengetahuan yang berbeza walaupun melalui pembelajaran yang sama. Kedua-dua jenis pembelajaran ini dapat diselaraskan dengan penggunaan permainan dalam pembelajaran (Aldrich, 2005).

Penggunaan permainan dalam pembelajaran secara berkesan merupakan suatu cabaran bagi setiap pendidik. Menurut Aldrich, setiap program pendidikan harus mengandungi tiga jenis elemen iaitu, simulasi, permainan dan pedagogi seperti berikut.



### **1.10.7.1 Simulasi**

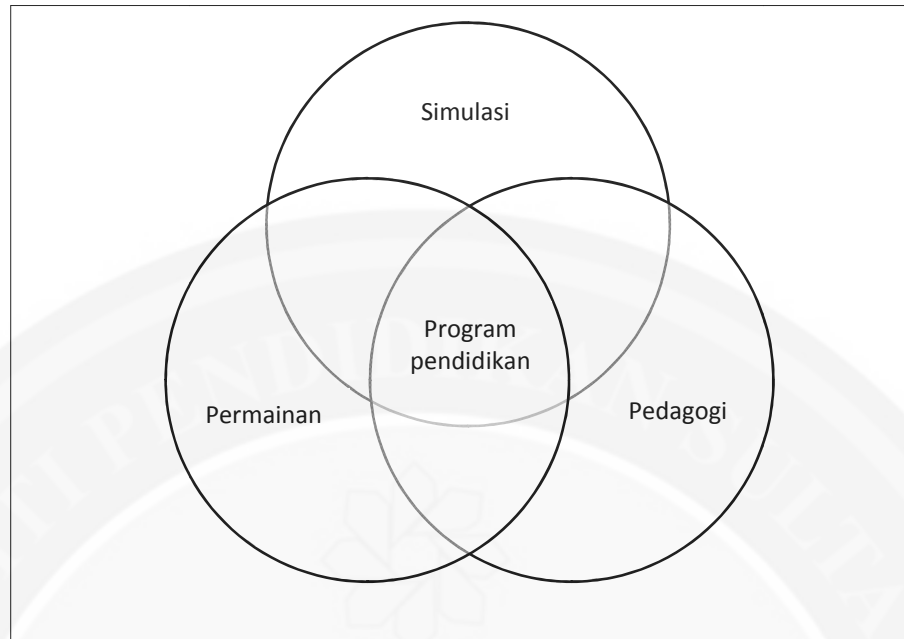
Simulasi adalah mewakili objek atau situasi, serta interaksi pengguna. Elemen simulasi membolehkan aktiviti seperti penemuan, eksperimentasi, main peranan, latihan tubi, dan pembinaan aktif sistem serta kandungan siklik dan linear, dilakukan dalam pengajaran dan pembelajaran. Aktiviti ini membolehkan pembelajaran dikaitkan dengan dunia sebenar.

### **1.10.7.2 Permainan**

Permainan mewujudkan interaksi yang biasa dan menghiburkan. Elemen permainan ini meningkatkan keseronokan daripada pengalaman pendidikan. Walaupun elemen ini boleh meningkatkan minat, tetapi menggunakan masa yang lama.

### **1.10.7.3 Pedagogi**

Pada peringkat tinggi, elemen pedagogi bagi sesuatu program pendidikan ialah objektif pembelajaran, tujuan membina simulasi dan apa yang disimulasikan. Elemen pedagogi yang menyelubungi elemen permainan dan simulasi dapat memastikan masa pelajar digunakan secara produktif. Ketiga-tiga elemen ini berkait rapat dalam menentukan keberkesanan sesuatu pembelajaran berasaskan permainan. Perkaitan antara ketiga-tiga elemen ini ditunjukkan pada Rajah 1.5.



Rajah 1.5: Program pendidikan tertumpu pada tiga elemen (Aldrich, 2005)

Dalam mereka bentuk pengajaran yang berasaskan permainan, seseorang guru perlu mengambil kira beberapa aspek, iaitu jenis dan reka bentuk permainan, bagaimana soalan dan jawapan dikaitkan dengan permainan, bentuk pemarkahan dan bentuk penyampaian. Pemahaman yang mendalam tentang sesuatu permainan diperlukan bagi mengeluarkan ilham dan pengajaran yang sesuai daripada sesuatu permainan. Objektif pembelajaran dapat dicapai apabila pengetahuan dapat dipindahkan kepada pelajar menerusi pengalaman melalui permainan. Aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan *jigsaw puzzle* dalam kajian ini merupakan pengajaran yang berasaskan permainan.

## 1.11 Definisi Operasi

Berikut adalah definisi operasi bagi beberapa istilah utama dan penting dalam penyelidikan ini.

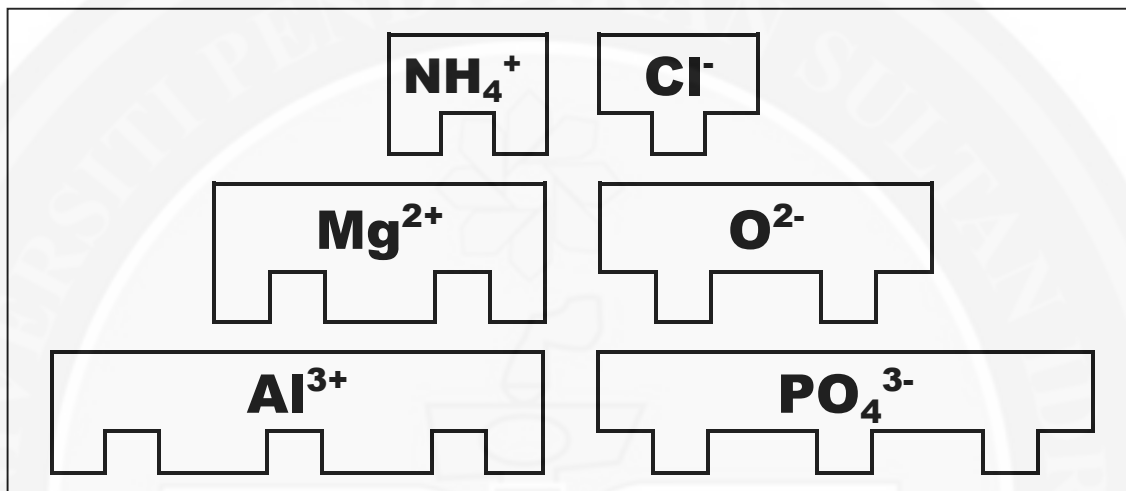
### 1.11.1 Formula Kimia Sebatian Ion

Formula kimia sebatian ion menunjukkan bilangan sebenar atom-atom bagi setiap unsur dalam sesuatu molekul sebatian ion dan hanya boleh ditulis bagi bahan yang molekulnya wujud secara diskrit (Roebuck, 2003). Setiap unsur diwakili oleh simbolnya dan bilangan atom bagi setiap unsur diwakili oleh nombor subskrip. Sebagai contohnya, formula kimia sebatian magnesium klorida ialah  $MgCl_2$  di mana molekul sebatian magnesium klorida mempunyai satu ion magnesium dan dua ion klorida.

### 1.11.2 *Jigsaw Puzzle*

*Jigsaw puzzle* ialah kad-kad yang mempunyai bentuk yang serupa tetapi corak yang berbeza mengikut tapak dan tonjolan yang tertentu pada pinggir kad-kad tersebut (Demaine & Demaine, 2007). Kad yang mewakili tapak dan tonjolan haruslah melengkapkan satu sama lain bagi membentuk satu corak yang bermakna. *Jigsaw puzzle* ini memberi kefahaman kaitan ruang dengan ilustrasi 3D di mana ia melibatkan pelajar menggambarkan dan memahami kaitan ruang dengan kepentingan fungsi

sesuatu objek (Ritter, Berendt, Fischer, Ritcher, & Preim, 2002). Dalam kajian ini, kad *jigsaw puzzle* iaitu kad yang mempunyai tapak dan tonjolan yang tertentu pada pinggir kad tersebut, dilengkapkan menjadi suatu segi empat tepat bagi mendapatkan formula kimia sebatian ion. Contoh kad *jigsaw puzzle* ditunjukkan di dalam Rajah 1.6.



Rajah 1.6: Reka bentuk kad *jigsaw puzzle* bagi beberapa ion

### 1.11.3 Kefahaman

Kefahaman ialah sesuatu yang abstrak dan diperoleh melalui cara yang berbeza daripada pengetahuan fakta dan kemahiran (Perkins & Unger, 1999). Ia memberi panduan untuk meneroka hubungan antara ruang dengan struktur dan melibatkan keterlibatan pelajar dan konsep reflektif dalam sesuatu pembelajaran. Mengikut Taksonomi Bloom, pelajar seharusnya boleh menginterpretasikan apa yang dipelajari apabila melibatkan pemahaman sesuatu konsep dalam dimensi proses kognitif (Forehandv, 2005). Kefahaman yang sebenar dicapai apabila seseorang pelajar berupaya mengaplikasikan pengetahuan, iaitu berupaya menggunakan dan

mengadaptasi pengetahuan yang dipelajari dalam pelbagai konteks (Wiggins & McTighe, 2005). Dalam kajian ini, kefahaman pelajar dalam menulis formula kimia sebatian ion ditaksir melalui ujian pencapaian, di mana pelajar akan mengaplikasikan pengetahuan dan konsep yang dipelajari semasa pengajaran dan pembelajaran untuk menulis formula sebatian ion berasaskan nama sebatian ion yang diberi.

#### 1.11.4 Visualisasi

Visualisasi merujuk kepada kebolehan pelajar menggambarkan konsep yang dipelajari dalam fikiran. Visualisasi ialah objek dan imej bersimbol yang dapat dicapai di persekitaran untuk mewakili pelbagai aspek fenomena bagi menampakkan konsep yang abstrak (Kozma, & Russell, 2005). Oleh kerana zarah-zarah subatomik adalah abstrak dan tidak boleh dilihat atau dialami, maka keupayaan visualisasi atau menggambarkan tingkah laku molekul dan berfikir pada aras mikroskopik adalah penting dalam pembelajaran kimia (Hui Tang, 2009). Justeru, *jigsaw puzzle* digunakan sebagai bahan visualisasi yang dapat membantu pelajar menggambarkan konsep yang terlibat dalam menulis formula kimia sebatian ion.

#### 1.11.5 Kemahiran *Visuospatial*

Kemahiran berfikir secara *visuospatial* adalah kemahiran menggambarkan perwakilan kimia yang memerlukan pertautan kognitif antara komponen konseptual dan komponen visual di mana ia melibatkan pengetahuan konsep yang kukuh (Wu,

Krajcik & Soloway, 2001). Secara umumnya, ia melibatkan hubungan antara apa yang digambarkan dalam fikiran dengan objek dalam ruang. Kemahiran *visuospatial* dalam kalangan pelajar dibina dalam kajian ini apabila pelajar memanipulasi *jigsaw puzzle* untuk menulis formula kimia sebatian ion.

#### 1.11.6 Persepsi

Persepsi adalah proses mengubah input deria kepada suatu kefahaman bagaimana alam berfungsi, di dalam minda (Blythe, 2013). Proses ini menggabungkan pelbagai input deria yang berbeza dan keputusan keseluruhannya adalah kompleks untuk dianalisa. Analisa yang dibuat melibatkan dunia luar ditapis dan item yang paling penting dan menarik sahaja (mengikut definisi seseorang individu) diterima. Namun, cara seseorang individu memilih dan mentafsir maklumat boleh berbeza daripada cara individu lain memilih dan mentafsir maklumat yang sama. Oleh itu, maklumat yang ditafsir oleh seseorang individu tidak memberi pandangan yang menyeluruh tentang sesuatu perkara. Maka kaedah tinjauan adalah amat sesuai bagi mendapatkan persepsi seseorang terhadap sesuatu (Abu Hassan, 2011). Dalam kajian ini, tinjauan persepsi responden kajian terhadap penggunaan *jigsaw puzzle* untuk menulis formula kimia sebatian ion didapatkan dengan menggunakan instrumen soal selidik.

## 1.12 Rumusan

Kesimpulannya, pengajaran dan pembelajaran menggunakan *jigsaw puzzle* dalam topik formula kimia dapat membantu pelajar mengvisualisasi dan memahami konsep utama yang mendasari kaedah menulis formula kimia sebatian ion. Keadaan ini menghalang pelajar daripada menghafal dan menerima secara membuta tuli sesuatu formula. Meneroka formula kimia sebatian ion semasa pengajaran dan pembelajaran akan membimbing pelajar ke arah pembelajaran berfikir seperti yang dicadangkan dalam sukatan pelajaran kimia. Dalam konteks kurikulum Malaysia, usaha-usaha untuk memperbaiki sikap guru sains terhadap pembelajaran inkuiri mempunyai kepentingan tertentu dan dilihat sebagai pelopor kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) di kalangan pelajar. Inovasi pengajaran yang dicadangkan berpotensi mewujudkan suasana pembelajaran yang aktif, di mana pelajar akan lebih terlibat dan dapat mengalami pembelajaran mereka di samping merangsangkan KBAT. Aktiviti *jigsaw puzzle* juga digunakan untuk menarik minat dan perhatian pelajar semasa sesi pengajaran dan pembelajaran supaya pembelajaran heuristik dapat dicapai.

## BAB 2

### SOROTAN KAJIAN

#### 2.1 Pendahuluan

Bab ini membincangkan tentang visualisasi dalam kimia, masalah pelajar dalam menulis formula kimia sebatian ion, strategi pengajaran dan pembelajaran, pembelajaran melalui pengalaman dan pendekatan baru dalam menulis formula kimia sebatian ion.

#### 2.2 Visualisasi dalam Kimia

Kimia melibatkan konsep abstrak yang merangkumi aras makroskopik, submikroskopik dan simbolik yang perlu dikuasai oleh pelajar untuk mendalami pengetahuan kimia (Gilbert & Treagust, 2009). Pemahaman dan penguasaan konsep



yang abstrak ini berkait rapat dengan kebolehan pelajar mengvisualisasi atau menggambarkan apa yang dipelajari pada aras mikroskopik. Pelajar juga perlu menterjemah dan mengubah bentuk perwakilan serta memahami dan menggunakan bahan bantu visualisasi di samping mengaitkannya dalam pembelajaran kimia (Wu & Shah, 2004).

Masalah dalam kebolehan pelajar mengvisualisasi apa yang dipelajari adalah merujuk kepada kecenderungan pelajar mewakili konsep kimia pada aras makroskopik lebih daripada aras mikroskopik atau simbolik (Wu & Shah, 2004). Pelajar didapati memahami perwakilan visual hanya pada aras makroskopik dan hanya berupaya mentafsir tindak balas kimia sebagai proses statik. Masalah yang dihadapi oleh pelajar dalam menterjemah dan mengubah bentuk perwakilan kimia pula merujuk kepada masalah pelajar tidak dapat memberi perwakilan yang setara dengan perwakilan kimia yang dikehendaki kerana kurang pengetahuan isi kandungan dan kurang kemahiran berfikir secara *visuospatial* (Tuckey, Selvaratnam & Bradley, 1991). Kemahiran berfikir secara *visuospatial* adalah sebenarnya merujuk kepada kemahiran menggambarkan perwakilan kimia yang memerlukan pertautan kognitif antara komponen konseptual dan komponen visual di mana ia melibatkan pengetahuan konsep yang kukuh (Wu, Krajcik & Soloway, 2001). Pelajar juga disifatkan sebagai tidak dapat menterjemah dan mengubah bentuk perwakilan apabila gagal menggambarkan sifat proses kimia yang interaktif dan dinamik daripada simbol dan persamaan (Ben-Zvi, Eylon & Silberstein, 1988; Krajcik, 1991).

Bahan bantu visualisasi telah dikenal pasti mampu mengatasi masalah konseptual yang timbul akibat kelemahan dalam mengoperasikan perwakilan

*visuospatial* dalam dan luaran (Wu & Shah, 2004). Dapatan Wu dan Shah menyokong dapatan Hyman (1982) yang menunjukkan penggunaan model molekul untuk demonstrasi atau manipulasi adalah sangat bermanfaat bagi memperbaiki kebolehan *visuospatial*. Pengalaman persepsi yang melibatkan pemerhatian dan manipulasi model molekul, atom dan ikatan yang konkrit dapat membantu pelajar membina pemahaman yang kukuh antara konsep dengan perwakilan (Friedel, Gabel, & Sammuell, 1990). Dapatan ini menunjukkan kelebihan menggunakan *multiple model* dalam pengajaran dan pembelajaran (Erickson, 2011). Selain itu, pelajar yang memanipulasikan model juga dapat menunjukkan prestasi yang lebih baik dalam menyelesaikan masalah kimia (Gabel & Sherwood, 1980). Ini terbukti dengan penggunaan *eChem* sebagai salah satu bahan visualisasi komputer untuk menunjukkan model molekul (*ball and stick model*) (Wu, Krajcik & Soloway, 2001). Ia didapati menunjukkan kesan positif ke atas 71 orang pelajar sekolah menengah di Midwest, United States dalam memberi kefahaman konseptual perwakilan kimia kepada pelajar. Pada dasarnya, kedua-dua model fizikal dan komputer berfungsi sebagai medium untuk berfikir dan manipulasi secara mental, di mana *eChem* didapati meningkatkan kemahiran perwakilan 3D pelajar.

Visualisasi komputer lebih berkesan apabila ditambah dengan penggunaan animasi komputer untuk mewakili fenomena kimia pada aras mikroskopik, atau atomik dan molekul terhadap visualisasi tingkah laku zarah dalam kimia (Hui Tang, 2009). Sungguhpun animasi komputer tidak mempengaruhi pencapaian pelajar dalam peperiksaan, tetapi pelajar menunjukkan sikap positif terhadap penggunaan animasi komputer yang mampu melancarkan pengajaran dan pembelajaran. Memandangkan penggunaan bahan bantu visualisasi komputer memberi kesan yang

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

memberangsangkan, maka ia mula disalah gunakan. Bahan bantu visualisasi komputer ini hanya digunakan untuk menjadikan kelas lebih menarik di mana guru gagal menekankan konsep kimia yang ingin disampaikan semasa pengajaran dan pembelajaran (Ferreira & Arroio, 2009). Walaupun pelajar terlibat dengan aktiviti pembelajaran dengan aktif, namun visualisasi konsep kimia yang diharapkan tidak tercapai. Perkara ini timbul apabila guru-guru kimia tidak mempunyai teori tentang visualisasi. Mereka juga tidak sedar bahawa pembelajaran bergantung kepada persepsi visual pelajar iaitu pembinaan pengetahuan berdasarkan bagaimana otak bertindak dengan visualisasi luaran dan membina model dalaman yang tersendiri. Persepsi visual pelajar boleh juga dicapai dengan menggunakan peta konsep yang dilukis oleh pelajar sendiri (Chandrasegaran, Treagust & Mocerino, 2011). Pelajar menjadi lebih cekap dalam menjelaskan tindak balas kimia yang menggunakan simbol, formula, dan persamaan berdasarkan perubahan yang diperhatikan semasa tindak balas kimia. Walaupun idea peta konsep ini dianggap lama, tetapi ia dapat meningkatkan kecekapan dan kefahaman pelajar dalam sesuatu konsep.

Dalam era teknologi ini, kita tidak dapat mengelakkan diri daripada menggunakan teknologi dalam setiap yang kita lakukan. Ini termasuklah alat bantu visualisasi dalam program pengajaran dan pembelajaran. Walau bagaimanapun, alat bantu visualisasi komputer memerlukan kepakaran pelajar dalam menggunakan komputer. Sebenarnya, penglibatan pelajar dalam bahan bantu visualisasi komputer dipengaruhi oleh tiga aspek iaitu gangguan dan kejelasan, logik dan arahan, dan pengetahuan sedia ada (Rodrigues, 2007). Gangguan yang dimaksudkan adalah segmen yang menarik tetapi mengelirukan pengguna dalam perisian kimia dan mengambil masa yang lama, dan kejelasan merujuk pada item-item yang menonjol

dalam perisian tersebut. Manakala logik pula adalah faktor yang mempengaruhi keupayaan untuk menyusun maklumat. Kajian Rodrigues menunjukkan pelajar gagal memberi makna yang sama kepada perwakilan simbol yang digunakan dalam perisian multimedia. Oleh itu, perisian tersebut tidak memberi peluang yang realistik dalam menguji kefahaman saintifik pelajar. Ia juga menjelaskan kelemahan bahan visualisasi menggunakan komputer iaitu pelajar mesti mempunyai kemahiran memproses maklumat, yang bergantung kepada pengecaman simbol atau keupayaan pelajar untuk mentafsir arahan logik pereka. Sesuatu konsep yang ingin disampaikan dengan menggunakan permainan komputer pula perlu sesuai dengan suasana bilik darjah di negara kita (Kamisah Osman & Nurul Aini Bakar, 2012). Faktor-faktor ini perlu difikirkan dan diambil kira dalam mereka bentuk sesuatu alat bantu visualisasi komputer atau permainan komputer.

Sungguhpun bahan bantu visualisasi yang menggunakan teknologi adalah sangat berkesan dalam membantu visualisasi pelajar pada aras mikroskopik dan memberi kefahaman kepada pelajar, tetapi masih terdapat beberapa aspek yang perlu diberi perhatian dalam mereka bentuk dan menggunakan bahan bantu visualisasi komputer semasa pengajaran dan pembelajaran supaya ia dapat memberi kesan yang positif. Aktiviti *jigsaw puzzle* tanpa teknologi komputer ini memudahkan pelajar untuk memanipulasikan bahan bantu visualisasi dan seterusnya dapat mencapai objektif pembelajaran yang dirancang.

### 2.3 Masalah Pelajar dalam Menulis Formula Kimia Sebatian Ion

Pengajaran dan pembelajaran yang menekankan penguasaan pengetahuan fakta telah beralih kepada pengajaran dan pembelajaran yang menekankan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) di mana pelajar perlu menguasai pengetahuan konsep dengan jelas. Walaupun pelajar mempunyai pengetahuan fakta kimia yang baik, namun mereka masih menghadapi masalah dalam mewakili atom dan molekul dalam bentuk simbol (Saul & Kikas, 2003). Penguasaan pelajar dalam perwakilan simbolik didapati berada pada tahap yang rendah (Can & Boz, 2011). Masalah ini timbul apabila pelajar berhadapan dengan pelbagai miskonsepsi dalam pembelajaran perwakilan simbolik (Sim, 2010). Pelajar mempunyai kefahaman yang berbeza tentang perwakilan kimia. Konsep alternatif dan miskonsepsi di kalangan pelajar menghalang pelajar daripada menulis formula kimia sebatian ion dengan betul (Tan, 2011). Kajian lanjut menunjukkan konsep alternatif dan miskonsepsi berpunca daripada kurangnya kefahaman dalam konsep asas kimia yang melibatkan pembentukan sebatian ion dan perkaitan antara ikatan dengan unsur (Takbir, 2012). Maka bahan bantu visualisasi yang menggambarkan pembentukan sebatian, yang juga dapat menunjukkan perkaitan antara ikatan dengan unsur perlu bagi membantu pelajar menguasai formula kimia sebatian ion.

Kegagalan pelajar dalam menulis formula kimia sebatian ion memberi kesan semasa pelajar menulis persamaan kimia. Pelajar didapati menghadapi kesukaran dalam meramalkan hasil tindak balas di samping gagal menulis formula kimia sebatian atau spesis yang terlibat dalam tindak balas tersebut (Baah & Ampiah, 2012).

Kajian lanjutan telah menonjolkan masalah sebenar di mana pelajar tidak dapat

mewakili sebatian tak organik dengan formula kimia, khususnya sebatian ion (Baah & Anthony-Krueger, 2012). Pelajar didapati kurang faham dengan maksud angka Roman dalam tanda kurung bagi nama kimia mengikut sistem penamaan *International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)* dan menghadapi masalah dengan valensi di mana pelajar tidak faham tentang peranan valensi semasa menulis formula kimia sebatian ion. Selain itu, pelajar juga kurang jelas tentang valensi semasa kombinasi kation dan anion bagi membentuk sebatian neutral. Maka, dapatan kajian lepas menjadi garis panduan dalam mereka bentuk *jigsaw puzzle* dalam penyelidikan ini dan fokus utama aktiviti *jigsaw puzzle* adalah untuk menyelesaikan masalah-masalah yang dikesan semasa menulis formula kimia sebatian ion.

#### 2.4 Strategi Pengajaran dan Pembelajaran

Pembelajaran yang berkesan bergantung kepada strategi pelaksanaan dan pengajaran yang bersesuaian dengan kumpulan pelajar yang sedia ada (Kyriacou, 1998). Setiap kumpulan pelajar yang berbeza memerlukan pendekatan pengajaran yang berbeza mengikut tahap pemikiran mereka. Dalam mencapai tujuan ini, pendekatan berasaskan inkuiri yang menggunakan konteks dunia sebenar mampu meningkatkan kesedaran pelajar terutamanya pelajar kumpulan lemah untuk bertanggungjawab ke atas pembelajaran mereka sendiri (Watanabe, Nunes, Mebane, Scalis & Claesgens (2007). Pelajar kumpulan lemah mempunyai keupayaan mengaitkan pengetahuan sedia ada dan cuba meneroka sesuatu konsep tanpa menghiraukan jawapan yang betul apabila soalan dikemukakan. Maka soalan yang sesuai dengan aras pemikiran mereka mampu mencetuskan pembelajaran sendiri yang dihasratkan. Suasana pembelajaran

berdasarkan inkuiri lebih mudah diwujudkan melalui aktiviti atau program pengajaran yang berinovasi. Aktiviti sebegini akan menimbulkan perasaan ingin tahu di kalangan pelajar di mana pelajar akan bertanyakan pelbagai soalan di kalangan mereka mengenai sesuatu aktiviti yang dikatakan baru. Di samping itu, program pengajaran yang berinovasi dapat meningkatkan penglibatan dan kecekapan pelajar dalam aktiviti inkuiri (Sri Rahayu, Chandrasegaran, Treagust, Masakazu Kita, & Suhadi Ibnu, 2011). Ia juga dapat meningkatkan kefahaman dan pencapaian pelajar dalam sesuatu topik. Selaras dengan idea ini, *jigsaw puzzle* merupakan hasil inovasi alat bantu mengajar yang berupaya mengaktifkan pembelajaran berasaskan inkuiri.

Strategi pengajaran dan pembelajaran haruslah memberi fokus pada aktiviti berpusatkan pelajar. Pembelajaran berpusatkan pelajar memudahkan guru untuk meneroka pengetahuan sedia ada pelajar dalam sesuatu topik pembelajaran (Dahsah & Kruatong, 2011). Selain itu, aktiviti berkomuniti dalam pembelajaran berpusatkan pelajar menggalakkan pelajar menyelesaikan sesuatu masalah tanpa bimbingan guru (Watanabe, Nunes, Mebane, Scalis & Claesgens, 2007). Dapatan ini dikukuhkan apabila pelajar dapat membuat hipotesis dengan lebih baik melalui pembelajaran berpusatkan pelajar semasa konsep yang melibatkan fenomena harian diperkenalkan (Hammett, 2008). Pelajar juga mampu menghasilkan soalan yang beraras tinggi melalui pembelajaran berpusatkan pelajar (Pedrosa de Jesus, Almeida, & Teixeira-Dias, 2007). Walau bagaimanapun, guru-guru menghadapi kesukaran dalam mengubah pengajaran dan pembelajaran berpusatkan guru kepada pengajaran dan pembelajaran berpusatkan pelajar (Hammett, 2008). Mereka menghadapi cabaran dalam meyakinkan pelajar daripada mendengar dan menerima percakapan guru kepada berfikir sendiri. Pelajar lebih selesa apabila guru mengajar tentang sesuatu

topik terlebih dahulu sebelum menggunakan atau bertanya soalan tentangnya (Dahsah & Kruatong, 2011). Oleh itu, guru-guru yang kurang berpengalaman lebih cenderung untuk melaksanakan pengajaran dan pembelajaran yang berpusatkan guru (Hammett, 2008). Ini ditambah dengan kurangnya sumber rujukan bagi aktiviti berpusatkan pelajar. Ini menjadi salah satu penghalang dalam membentuk pelajar dengan kemahiran berfikir aras tinggi yang dihasratkan oleh kerajaan. Sebaliknya, guru-guru dapat melaksanakan pengajaran dan pembelajaran berpusatkan pelajar dalam topik menulis formula kimia sebatian ion dengan mudah melalui aktiviti *jigsaw puzzle*. Aktiviti *jigsaw puzzle* menyediakan asas bagi mencapai objektif pembelajaran bersama hasrat kerajaan yang diharapkan.

Mengikut pendekatan konstruktivis, pembelajaran sains mengambil kira pengetahuan sedia ada pelajar tentang dunia sebenar dan menerima bahawa kefahaman adalah sesuatu yang dibina oleh pelajar sendiri (Bennet, 2003). Walau bagaimanapun, guru-guru muda dan bakal guru di pusat latihan guru mempunyai konsepsi yang lemah terhadap konsep konstruktivisme (Uzuntiryaki, Boz, Kirbulut & Bektas, 2010). Guru-guru yang kurang berpengalaman ini tidak jelas dengan tanggapan dan apa yang dipraktikkan. Ini menyebabkan mereka sukar mempraktikkan pengajaran dan pembelajaran berasaskan konstruktivisme di mana pengetahuan sedia ada pelajar dalam sesuatu topik gagal dicungkil keluar. Guru-guru muda ini juga cenderung menggunakan kaedah konvensional dalam pengajaran dan pembelajaran apabila topik yang diajar adalah abstrak dan saiz kelas besar. Menyedari kepentingan pendekatan konstruktivis dalam pembelajaran sains, latihan perkembangan profesional guru terhadap pengajaran dan pembelajaran sains diberikan kepada guru-guru dari semasa ke semasa. Daripada latihan profesional sebegini, guru-guru sekolah



rendah menunjukkan peningkatan dari segi pengetahuan kimia dan pengetahuan pedagogi yang lebih baik berbanding guru-guru sekolah menengah (Khourey-Bowers & Fenk, 2009). Mereka dapat menguasai perwakilan sains dan penggunaan strategi penukaran konsep dan model. Mereka lebih mahir dalam menyediakan aktiviti yang dapat membantu pelajar membina cara berfikir secara saintifik yang konsisten dan menggunakan model analogi bagi menunjukkan konsep saintifik. Maka, aktiviti *jigsaw puzzle* dapat dijadikan asas dalam mencungkil pengetahuan sedia ada pelajar tentang pembentukan ion-ion dan casnya. Pelajar akan mendapat peluang untuk membentuk dan membina pengetahuan baru tentang formula kimia sebatian ion daripada pengetahuan sebelum mereka. Aktiviti ini seterusnya melatih kemahiran berfikir aras tinggi pelajar (KBAT).

Strategi pengajaran dan pembelajaran yang termaktub dalam Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) menekankan pembelajaran berfikir di kalangan pelajar sekolah menengah melalui inovasi dan pendekatan yang sesuai. Maka, guru perlu kreatif dan berinovasi supaya kaedah dan teknik pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran sesuai dengan objektifnya dan pembelajaran berfikir dapat melibatkan semua pelajar; pelajar berprestasi rendah, sederhana dan tinggi.

## 2.5 Pembelajaran melalui Pengalaman

Pembelajaran melalui pengalaman ialah keterlibatan yang bermakna dengan persekitaran di mana kita menggunakan pengetahuan sedia ada untuk mendapatkan maksud yang baru bagi sesuatu interaksi (Beard & Wilson, 2006). Pembelajaran

melalui pengalaman juga ialah pembelajaran yang memberi peluang kepada pelajar untuk mengalami sendiri pembelajaran secara eksplisit dan implisit (Fogarty, 2009). Pembelajaran melalui pengalaman merangsang aktiviti otak yang membawa pemahaman yang mendalam dan ia memerlukan penglibatan pelajar secara aktif. Tanpa penglibatan pelajar, pembelajaran melalui pengalaman tidak dapat menunjukkan kesannya ke atas pembelajaran pelajar. Keterlibatan pelajar pula adalah sangat bergantung kepada strategi dan kaedah pengajaran seseorang guru. Aktiviti pengajaran dan pembelajaran tidak memerlukan teknologi yang canggih sebaliknya haruslah menyeronokkan sambil memberi pengalaman yang baru kepada pelajar (Stupans, Scutter & Pearce, 2010). Aktiviti yang berasaskan pembelajaran melalui pengalaman seperti aktiviti *hands-on* dan *role play* dapat menyediakan suasana pembelajaran yang aktif dan interaktif. Di samping itu, peranan guru dalam setiap aktiviti juga adalah amat penting. Guru perlu bertindak sebagai pemudah cara untuk memastikan penglibatan aktif pelajar (Stefanova & Minevska, 2009). Pelajar pula didapati berupaya menilai pembelajaran mereka melalui soal jawab. Soal jawab yang membina dapat memberi kesan positif terhadap motivasi dan minat pelajar terutamanya dalam bidang sains dan matematik (Weinberg, Basile, & Albright, 2011). Walau bagaimanapun, kualiti pengalaman yang dialami oleh pelajar sangat penting dalam mencetuskan minat pelajar dalam sesuatu aktiviti pembelajaran melalui pengalaman (Holstermann, Grube & Bogeholz, 2010). Aktiviti *jigsaw puzzle* yang direka bentuk dalam kajian ini merupakan aktiviti *hands-on* dalam kumpulan yang bukan sahaja dapat mencetuskan niat untuk belajar malahan dapat melibatkan pelajar secara aktif. Aktiviti yang berpusatkan pelajar ini didapati dapat menghasilkan pelajar yang lebih bersedia dengan cabaran dan keperluan masa depan.

## 2.6 Pendekatan Baru dalam Menulis Formula Kimia Sebatian Ion

Masalah-masalah yang dihadapi oleh pelajar semasa menulis formula kimia sebatian ion adalah berpunca daripada pengetahuan dan konsep kimia yang abstrak. Pelajar tidak dapat melihat kaitan valensi sesuatu ion dengan konsep yang dimaksudkan semasa kombinasi kation dan anion dalam membentuk sesuatu sebatian ion (Baah & Anthony-Krueger, 2012). Bagi membantu pelajar menulis formula kimia, beberapa pendekatan dan kaedah baru dalam proses pengajaran dan pembelajaran telah dikenal pasti. Antaranya ialah *Rainbow Matrik* yang diperkenalkan oleh Chimeno, Wulfsberg, Sanger, dan Melton (2006). *Rainbow Matrix* merupakan suatu permainan komputer yang mengandungi matriks, iaitu matriks berupa potongan ion positif dan negatif yang dapat memberi gambaran pembentukan sebatian ion kepada pelajar untuk menulis formula kimia sebatian ion dengan betul. Tinjauan kualitatif dalam menilai kaedah ini mencadangkan beberapa aspek untuk memperbaiki kaedah tersebut. Lima aspek yang dikenal pasti ialah peranan visualisasi, peranan pengajar, peranan latihan, peranan aktiviti berbentuk permainan dan kepentingan penamaan sebatian kimia. Pelajar mendapati kaedah yang baru dapat membantu mereka mengvisualisasikan pembentukan sebatian ion melalui gabungan ion-ion. Peranan pengajar dianggap sangat penting dalam membimbing semasa aktiviti dalam kelas. Selain itu, latihan membentuk formula kimia sebatian melalui aktiviti permainan membantu mereka mengingat nama ion dan formula dengan lebih baik. Di samping itu, aktiviti permainan didapati mewujudkan suasana pembelajaran yang lebih interaktif dan penglibatan yang lebih bermakna dicapai. Pelajar juga menyatakan kesedaran mereka terhadap kegunaan setiap ion dalam pembentukan sebatian ion melalui aktiviti *Rainbow Matrix*. Walau bagaimanapun, kaedah cantuman blok LEGO didapati lebih

berkesan daripada kaedah *Rainbow Matrix* (Ruddick & Parril, 2012). Blok LEGO 1X3, 1X2 dan 1X1 digunakan untuk mewakili ion trivalen, divalen dan monovalen untuk membina model sebatian ion yang neutral. Namun, pelajar menghadapi masalah dalam menyesuaikan diri dengan program komputer sebelum menggunakan permainan ini. Tambahan pula, blok-blok LEGO yang digunakan tidak menjelaskan konsep ion positif dan ion negatif.

Kajian lanjutan terhadap kaedah mengvisualisasikan pembentukan sebatian ion telah mendedahkan keupayaan pelajar dalam mewakili ion-ion dalam bentuk *puzzle* untuk menjelaskan pembentukan sebatian ion dan mengaitkannya dengan Jadual Berkala Unsur (Waldrip & Vaughan, 2012). Hasil perbincangan menggunakan *jigsaw puzzle* ini mencapai aras kecekapan 5 dalam aras kecekapan Kozma dan Russel (2005). Perwakilan ini merupakan bahan visualisasi yang membantu pemikiran menggunakan KBAT untuk menuju ke arah pencapaian akademik tinggi. Secara umumnya, *jigsaw puzzle* dapat memperbaiki kefahaman kaitan ruang dengan ilustrasi 3D di mana pelajar dapat menggambarkan dan memahami kaitan ruang dengan kepentingan fungsinya (Ritter, Berendt, Fischer, Ritcher, & Preim, 2002). *Jigsaw puzzle* mempunyai impak langsung terhadap objek dan struktur yang difokus, di mana ia dapat membina motivasi terhadap pembelajaran apabila pelajar berjaya melengkapkan *jigsaw puzzle* dengan betul. Selain itu, aktiviti *jigsaw puzzle* ini melibatkan manipulasi aktif maklum balas *visuospatial* dalam rangka kerja ingatan (Richardson dan Vecchi, 2002) yang dapat mewujudkan pembelajaran berfikir. Maka, kaedah *jigsaw puzzle* di mana kad-kad ion dengan tonjolan dan lekuk yang mewakili cas ion-ion tersebut menjadi pilihan dalam memberi kefahaman kepada pelajar dalam menulis formula kimia sebatian ion. Penggunaan *jigsaw puzzle* sebagai

aktiviti pengajaran dan pembelajaran telah dikomersilkan sebagai permainan dalam talian *Teachers Pay Teachers (Naming Compounds and Writing Chemical formulas: Ionic Compound Puzzles )* pada pautan <https://www.teacherspayteachers.com/Product/Naming-Compounds-and-Writing-Chemical-Formulas-Ionic-Compound-Puzzles-665572>. Sungguhpun program komputer seperti ini mampu membantu pelajar menulis dan memahami perwakilan simbolik, namun aplikasi komputer dalam bahan bantu visualisasi tidak sesuai dengan senario pembelajaran di negara kita (Kamisah Osman & Nurul Aini Bakar, 2012). Maka kajian ini mengkaji kesan penggunaan aktiviti *jigsaw puzzle* ini dan kesesuaiannya dengan sistem pendidikan di Malaysia dengan mengubah suai aktiviti *jigsaw puzzle* kepada bahan bantu mengajar 3D.

## 2.7 Rumusan

Bahan bantu visualisasi adalah amat penting dalam memberi kefahaman kepada pelajar terutamanya dalam menulis formula kimia sebatian ion. Bahan bantu visualisasi yang direka bentuk haruslah sesuai dengan senario pembelajaran di negara kita supaya semua pelajar tidak kira di bandar mahupun di luar bandar dapat memperoleh dan menggunakannya. *Jigsaw puzzle* yang diadaptasi daripada aktiviti dalam talian merupakan aktiviti pembelajaran melalui pengalaman yang menggunakan *hands-on* yang tidak menggunakan teknologi komputer. Dengan ini, guru-guru dapat menarik minat dan perhatian pelajar semasa pengajaran dan pembelajaran konsep menulis formula kimia sebatian ion di samping memberi kefahaman kepada pelajar dalam cara menulis formula kimia sebatian ion.

## BAB 3

### METODOLOGI KAJIAN

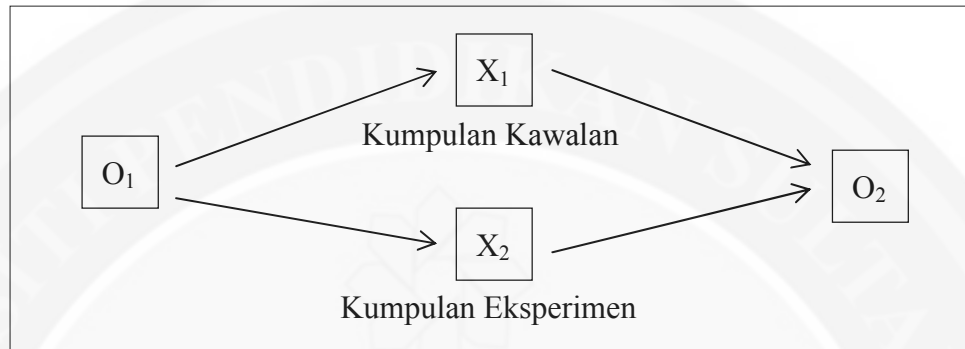
#### 3.1 Pendahuluan

Bab ini membincangkan metodologi kajian yang dijalankan dengan memberi tumpuan kepada reka bentuk kajian, populasi yang dipilih, sampel kajian, instrumen yang digunakan dalam pengukuran dan kaedah menganalisis data secara terperinci.

#### 3.2 Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan reka bentuk kuasi-eksperimen. Pemboleh ubah manipulasi dalam kajian ini ialah kaedah pengajaran dan pembelajaran iaitu pembelajaran menggunakan *jigsaw puzzle* dan kaedah konvensional dalam menulis formula kimia sebatian ion, manakala pemboleh ubah bergerak balas yang dikaji ialah kefahaman

pelajar dalam menulis formula kimia sebatian ion dalam bentuk pencapaian. Kaedah pelaksanaan kajian menggunakan reka bentuk kuasi-eksperimen ditunjukkan di dalam Rajah 3.1.



Rajah 3.1: Reka bentuk kajian kuasi-eksperimen

Petunjuk :  $O_1$  = Praujian

$X_1$  = Pembelajaran menggunakan kaedah konvensional

$X_2$  = Pembelajaran menggunakan *jigsaw puzzle*

$O_2$  = Pascaujian

Dalam kuasi-eksperimen, kesahan dalaman pengukuran dipengaruhi oleh beberapa faktor ekstrinsik dan faktor intrinsik dan kawalan terhadap faktor tersebut dibincangkan dalam subtajuk berikutnya.

### 3.2.1 Faktor Ekstrinsik

Faktor ekstrinsik yang mungkin wujud dalam kajian ini ialah tahap kebijaksanaan pelajar. Faktor ini dikawal dengan memastikan kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen yang dipilih adalah setara. Oleh itu, min skor praujian kedua-dua kumpulan

sebelum pengajaran dipastikan supaya tidak signifikan di mana perbezaan dari segi tahap kebijaksanaan boleh diabaikan.

### **3.2.2 Faktor Intrinsik**

Faktor intrinsik yang mungkin mempengaruhi keputusan ujian pencapaian yang diperoleh ialah faktor sejarah, kematangan, mortaliti, instrumentasi dan pengujian seperti berikut.

#### **3.2.2.1 Faktor Sejarah**

Faktor ini merujuk kepada berlakunya peristiwa-peristiwa yang bukan sebahagian daripada rawatan eksperimen tetapi berlaku semasa kajian dan memberi kesan kepada pemboleh ubah bergerak balas. Semakin lama kajian ini berlangsung, semakin tinggi potensi peristiwa sejarah mempengaruhi pemboleh ubah bergerak balas (Abu Hassan, 2011). Dalam kajian ini, faktor sejarah yang mungkin dapat mempengaruhi keputusan pelajar dalam pascaujian ialah pendedahan dengan cara menulis formula kimia sebatian ion secara tidak langsung daripada sumber lain selain pengajaran yang diberikan semasa kajian. Bagi mengatasi masalah ini, tempoh kajian adalah pendek iaitu hanya dua minggu sahaja. Pelajar juga dipastikan tidak melibatkan diri dengan mana-mana kelas tambahan atau program akademik berkaitan dengan mata pelajaran kimia.



### **3.2.2.2 Faktor Kematangan**

Faktor kematangan merujuk kepada perubahan fizikal semula jadi, intelektual dan perasaan yang berlaku pada peserta selepas beberapa ketika yang dapat memberi kesan kepada prestasi pencapaian pelajar dalam pascaujian. Bagi mengurangkan kesan daripada faktor kematangan ini, tempoh kajian dipastikan adalah sesuai iaitu dua minggu.

### **3.2.2.3 Faktor Mortaliti**

Responden yang menarik diri semasa kajian sedang dijalankan merupakan faktor mortaliti kajian yang mempengaruhi hasil kajian (Abu Hassan, 2011). Bagi mengatasi masalah ini, kajian dilakukan pada waktu sekolah di mana pelajar wajib hadir ke sekolah. Pelaksanaan praujian dan pascaujian juga dijalankan semasa waktu persekolahan. Kesemua responden kajian diberi ganjaran sekiranya dapat menghadirkan diri di sepanjang tempoh kajian dilaksanakan. Ini sebagai langkah memastikan responden tidak menarik diri semasa kajian dilaksanakan.

### **3.2.2.4 Faktor Instrumentasi**

Faktor instrumentasi merujuk kepada perubahan instrumen pengukuran yang digunakan dalam praujian dan pascaujian (Abu Hassan, 2011). Instrumen yang digunakan perlu mempunyai darjah kebolehppercayaan dan darjah kesahan yang tinggi. Semua instrumen

yang digunakan dalam kajian ini dirujuk kepada tiga orang pakar untuk mengesahkannya dan dinilai kebolehpercayaannya melalui kajian rintis. Instrumen yang sama digunakan dalam praujian dan pascaujian.

### 3.2.2.5 Faktor Pengujian

Faktor pengujian adalah berkenaan dengan dapatan skor yang lebih baik dalam pascaujian kerana pengalaman yang diperoleh semasa mengambil praujian (Abu Hassan, 2011). Praujian mungkin dapat memperbaiki prestasi pascaujian tanpa mengira sama ada terdapat sebarang pengajaran di antaranya. Oleh itu, jawapan bagi praujian tidak didedahkan kepada pelajar sehingga pascaujian dilaksanakan.

Sebagai kesimpulannya, faktor-faktor ekstrinsik dan intrinsik yang mempengaruhi pemboleh ubah bergerak balas dalam kajian dikawal dengan reka bentuk yang sesuai.

## 3.3 Populasi Kajian

Populasi bagi kajian ini ialah pelajar-pelajar tingkatan 4 aliran sains yang mengambil mata pelajaran kimia sebagai mata pelajaran elektif dalam Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) pada tahun 2013 di sekolah-sekolah menengah harian di daerah Larut, Matang dan Selama, Perak. Sekolah kajian pula dipilih daripada 28 buah sekolah menengah yang terdapat di daerah Larut, Matang dan Selama. Bilangan pelajar yang mengambil

mata pelajaran kimia dalam SPM di 28 buah sekolah ini pada tahun 2013 adalah 2211 orang pelajar.

### 3.4 Sampel Kajian

Kajian ini melibatkan pelajar tingkatan empat aliran sains dari dua buah sekolah menengah di daerah Larut, Matang dan Selama, Perak yang dipilih secara rawak mudah berkelompok bagi membentuk dua set sampel kajian. Kedua-dua buah sekolah yang dipilih daripada 28 buah sekolah menengah di daerah Larut, Matang dan Selama adalah daripada kategori sekolah menengah harian bandar. Setiap set sampel kajian terdiri daripada dua kumpulan; kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen. Oleh kerana kajian ini merupakan kajian kuasi-eksperimen, kumpulan pelajar yang terlibat ialah kumpulan *intact* atau sedia ada dalam kelas di setiap sekolah tersebut. Kumpulan kawalan daripada 58 orang pelajar dan kumpulan eksperimen terdiri daripada 57 orang pelajar. Pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen dipastikan setara berasaskan rekod keputusan ujian pencapaian kimia yang terkini sebelum kajian dijalankan. Pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen dianggap setara apabila mempunyai min skor praujian yang tidak signifikan. Pelajar kumpulan eksperimen yang terdiri daripada 57 orang pelajar akan melengkapkan soal selidik untuk mengetahui persepsi mereka terhadap aktiviti *jigsaw puzzle*. Seperti kajian-kajian lain, saiz sampel ini adalah cukup untuk mendapatkan persepsi pelajar bagi sesuatu kelompok yang dikaji di mana dapatannya tidak digeneralisasikan kepada populasi kajian (Boghikian-Whitby, 2003; Yang, Newby & Bill, 2008).

### 3.5 Instrumen Kajian

Kajian ini melibatkan dua instrumen iaitu ujian pencapaian dan soal selidik. Ujian pencapaian dibina dengan 30 soalan subjektif; merangkumi topik formula kimia sebatian ion. Ujian ini dibina mengikut peraturan penamaan IUPAC selaras dengan format peperiksaan mata pelajaran Kimia Sijil Pelajaran Malaysia (SPM). Dalam ujian ini, pelajar perlu menulis formula kimia bagi sebatian ion yang terpilih mengikut penamaan IUPAC. Persepsi pelajar tentang penggunaan *jigsaw puzzle* dalam menulis formula kimia sebatian ion pula ditinjau menggunakan instrumen soal selidik yang mengandungi 32 item. Soal selidik ini diubah suai daripada instrumen *My Class Activities* yang digunakan dalam kajian Pereira, Peters dan Gentry (2010). Kesahan instrumen kajian disemak melalui kesahan kandungan dan kesahan kriteria.

#### 3.5.1 Kesahan Kandungan

Kesahan ujian pencapaian diperiksa dengan merujuk kepada tiga orang pakar yang terdiri daripada dua orang pensyarah kimia dan seorang guru pakar kimia. Borang maklumat diri pakar telah dilampirkan di Lampiran A dan ujian pencapaian untuk analisis kesahan dilampirkan di Lampiran B. Analisis ujian kesahan kandungan telah dilakukan menggunakan kaedah yang disarankan oleh Penfield dan Miller (2004). Kaedah ini dapat memperbaiki ketepatan pernyataan kesahan kandungan dengan mencadangkan aras keyakinan skor bagi min nilai kesahan kandungan. Mengikut ujian kesahan kandungan ini, setiap item diterima atau ditolak mengikut aras keyakinan 90%.

Aras keyakinan 90% menunjukkan min sampel dijangka 90% hampir secara relatif

kepada min populasi. Analisis ujian kesahan yang telah dilakukan ditunjukkan dengan lebih jelas di Lampiran C. Setelah membuat analisis, lima item disingkirkan kerana tidak mencapai aras persetujuan yang dicadangkan. Instrumen ujian pencapaian yang telah diperbaiki mengandungi 25 item dan diuji menggunakan kajian rintis. Instrumen ujian pencapaian menulis formula kimia sebatian ion yang telah melalui ujian kesahan telah dilampirkan di Lampiran D dan skema ujian pencapaian tersebut dilampirkan sebagai Lampiran E.

Bagi menguji kesahan instrumen soal selidik, ia dirujuk kepada tiga orang pakar yang terdiri daripada dua orang pensyarah kimia dan seorang guru pakar kimia. Instrumen soal selidik untuk ujian kesahan dilampirkan di Lampiran F. Analisis ujian kesahan kandungan dilakukan mengikut kaedah yang dicadangkan oleh Penfield dan Miller (2004). Daripada analisis ujian kesahan kandungan yang dilakukan pada aras keyakinan 90%, lapan item daripada sejumlah 40 item disingkirkan kerana tidak mencapai aras persetujuan yang dicadangkan. Analisis ujian kesahan ditunjukkan di Lampiran G. Instrumen soal selidik yang telah diperbaiki mengandungi 32 item dan ditunjukkan di Lampiran H. Setelah ujian kesahan dilakukan, instrumen ini diuji semasa kajian rintis. Segala maklum balas diperolehi untuk mengubah suai instrumen sebelum digunakan dalam kajian sebenar.

### **3.5.2 Kesahan Konstruk**

Ujian kesahan konstruk soal selidik dilakukan bagi mengukur kesahan setiap item soal selidik mengikut konstruk yang diukur. Ia diukur dengan menggunakan analisis

korelasi Pearson antara skor setiap item dengan jumlah skor mengikut konstruk yang berkenaan. Hasil output SPSS dilampirkan sebagai Lampiran I. Menurut Nunnally (1967, 1978) serta Nunnally dan Bernstein (1994), nilai korelasi antara item dengan jumlah skor yang melebihi 0.25 adalah dianggap tinggi. Hasil analisis statistik menunjukkan korelasi antara item terhadap jumlah skor setiap konstruk adalah melebihi 0.25 dan signifikan. Maka, kesimpulan dapat dibuat bahawa kesemua item bagi sesuatu konstruk yang diukur adalah sah dan mengukur kriteria yang sama. Kesahan konstruk bagi item soal selidik disemak dengan menggunakan data daripada kajian sebenar dan hasil analisis ini dilampirkan sebagai Lampiran J. Korelasi antara item terhadap jumlah skor setiap konstruk dalam kajian sebenar juga adalah melebihi 0.25 dan signifikan.

### 3.5.3 Kajian Rintis

Kajian rintis melibatkan 60 orang pelajar tingkatan empat dari sebuah sekolah daerah Larut, Matang dan Selama, Perak. Kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen masing-masing terdiri daripada 30 orang pelajar. Bilangan pelajar dalam kajian rintis adalah setara dengan kumpulan kajian sebenar dan saiz sampel ini dianggap ideal bagi melakukan analisis statistik (Hertzog, 2008). Analisis statistik bagi kajian rintis ditunjukkan dalam Lampiran K.

Ujian Levene pada skor praujian menunjukkan varians kedua-dua sampel kajian adalah daripada populasi yang sama. Daripada ujian T kumpulan bebas, nilai  $t(58) = 0.077$ ,  $p = 0.939$  menunjukkan perbezaan min skor praujian antara kedua-dua kumpulan kajian tidak signifikan (2 belah) pada aras keyakinan 95%. Ujian T gagal menolak

hipotesis nol pertama iaitu tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada min skor praujian ujian menulis formula kimia sebatian ion antara pelajar kumpulan kawalan dengan pelajar kumpulan eksperimen.

Perbezaan antara min skor praujian dan pascaujian kumpulan kawalan didapati signifikan dengan menggunakan ujian dua belah (pada aras keyakinan 95%) dengan nilai  $t(29) = -23.67$ ,  $p = 0.000$ . Ini menunjukkan hipotesis nol kedua kajian, iaitu tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada min skor praujian dan pascaujian bagi pelajar kumpulan kawalan ditolak. Nilai  $t$  yang negatif menunjukkan min skor pascaujian adalah lebih tinggi daripada min skor praujian. Saiz kesan yang didapati adalah  $d = 4.50$ .

Perbezaan antara min skor praujian dan pascaujian kumpulan eksperimen didapati signifikan dengan menggunakan ujian dua belah (pada aras keyakinan 95%) dengan nilai  $t(29) = -28.078$ ,  $p = 0.000$ . Perbezaan yang signifikan ini menunjukkan hipotesis nol ketiga kajian, tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada min skor praujian dan pascaujian bagi pelajar kumpulan eksperimen ditolak. Nilai  $t$  yang negatif menunjukkan min skor pascaujian adalah lebih tinggi daripada min skor praujian. Saiz kesan yang didapati adalah  $d = 6.364$ .

Ujian Levene pada skor pascaujian menunjukkan varians kedua-dua sampel kajian adalah daripada populasi yang sama. Daripada ujian T kumpulan bebas, nilai  $t(58) = -4.288$ ,  $p = 0.000$ , pula menunjukkan perbezaan min skor antara kedua-dua kumpulan kajian signifikan (2 belah) pada aras keyakinan 95%. Maka, hipotesis nol keempat, iaitu tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada min skor pascaujian antara

pelajar kumpulan kawalan dengan pelajar kumpulan eksperimen ditolak. Saiz kesan yang didapati adalah  $d = 1.11$ . Ini menunjukkan kaedah pengajaran dan pembelajaran menggunakan *jigsaw puzzle* memberi kesan positif dalam memahami dan menguasai cara menulis formula kimia sebatian ion berbanding dengan pengajaran dan pembelajaran konvensional. Kekuasaan statistik bagi kajian ini juga ialah 83%.

Persepsi pelajar kumpulan eksperimen terhadap penggunaan *jigsaw puzzle* untuk menulis formula kimia sebatian ion dikaji dengan menggunakan soal selidik. Kebolehpercayaan dan kesahan instrumen soal selidik disemak melalui kajian rintis ini.

### 3.5.4 Kebolehpercayaan

Kebolehpercayaan instrumen soal selidik diukur dengan merujuk pada konsistensi dalaman item soal selidik. Analisis statistik bagi kebolehpercayaan instrumen ditunjukkan pada Jadual 3.1.

*Jadual 3.1:* Nilai *alpha Cronbach* bagi item soal selidik mengikut konstruk dalam kajian rintis

Persepsi	Bilangan item	Nombor Item	Nilai <i>alpha Cronbach</i>
Visualisasi	4	3, 9, 16, 23	0.703
Minat	7	1, 7, 14, 27, 28, 29, 32	0.844
Kefahaman	7	4, 10, 11, 17, 18, 25, 26	0.817
Keseronokan	3	21, 24, 31	0.767
Keyakinan	3	5, 12, 19	0.894
Kolaborasi	3	6, 13, 20	0.782
Cabaran	5	2, 8, 15, 22, 30	0.870
Jumlah	32		



Oleh kerana nilai *alpha Cronbach* bagi setiap konstruk yang diukur adalah melebihi 0.70, maka instrumen soal selidik yang dibina adalah baik dan boleh digunakan untuk mengukur persepsi pelajar (Cronbach, 1951). Kebolehpercayaan instrumen soal selidik disemak dengan menggunakan data daripada kajian sebenar dan analisis statistik kebolehpercayaan instrumen ditunjukkan dalam Jadual 3.2.

*Jadual 3.2: Nilai alpha Cronbach bagi item soal selidik mengikut konstruk dalam kajian sebenar*

Persepsi	Bilangan item	Nombor Item	Nilai <i>alpha Cronbach</i>
Visualisasi	4	3, 9, 16, 23	0.744
Minat	7	1, 7, 14, 27, 28, 29, 32	0.871
Kefahaman	7	4, 10, 11, 17, 18, 25, 26	0.760
Keseronokan	3	21, 24, 31	0.826
Keyakinan	3	5, 12, 19	0.736
Kolaborasi	3	6, 13, 20	0.667
Cabaran	5	2, 8, 15, 22, 30	0.723
Jumlah	32		

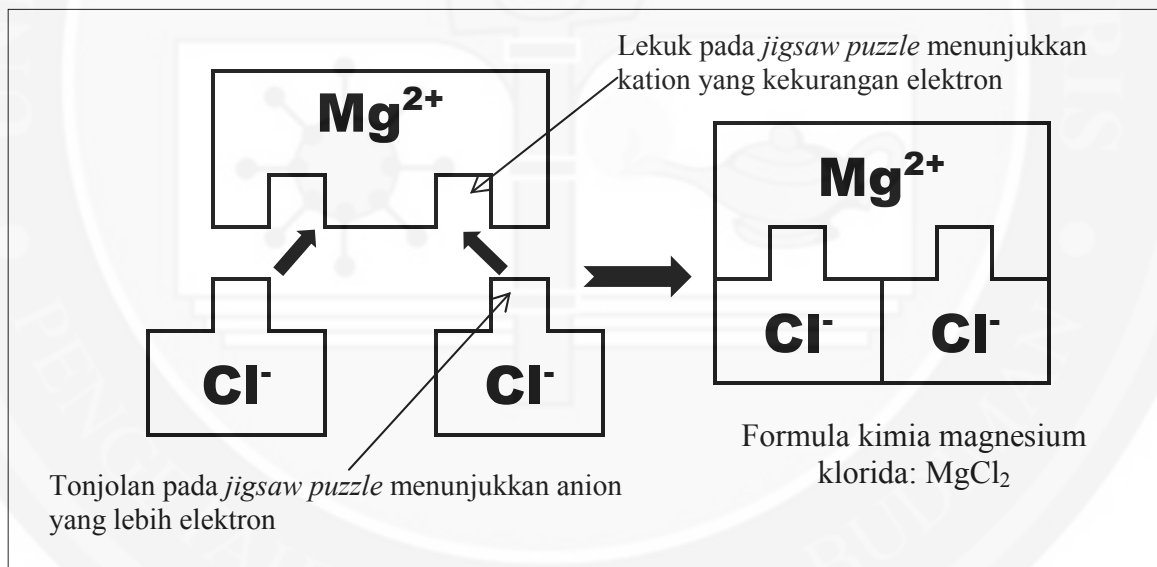
Nilai *alpha Cronbach* yang didapati menunjukkan setiap item yang dibina dapat mengukur persepsi pelajar mengikut konstruk yang ditetapkan dengan baik.

### 3.6 Tatacara Kajian

Pada peringkat awal kajian ini, kad *jigsaw puzzle* yang mengandungi formula ion disediakan. Langkah asas dalam penyediaan kad *jigsaw puzzle* dan tatacara kajian dibincangkan dalam bahagian berikut.

### 3.6.1 Tatacara Penyediaan Kad *Jigsaw Puzzle*

Suatu sebatian ion yang neutral digambarkan sebagai suatu segi empat. Sebatian ion yang neutral ialah hasil gabungan ion positif dan ion negatif. Cara kad *jigsaw puzzle* berfungsi ditunjukkan dalam Rajah 3.2. Kation terhasil daripada atom yang kekurangan elektron. Konsep ini digambarkan melalui kad yang berbentuk *jigsaw puzzle* dengan lekuk. Bilangan lekuk pada *jigsaw puzzle* menunjukkan bilangan elektron yang kurang. Anion pula terhasil daripada atom yang mempunyai lebih elektron. Konsep ini digambarkan melalui kad yang berbentuk *jigsaw puzzle* dengan tonjolan. Bilangan tonjolan menunjukkan bilangan elektron yang lebih.



Rajah 3.2: Cara kad *jigsaw puzzle* berfungsi

Gabungan *puzzle* dengan lekuk dan tonjolan menggambarkan pembentukan sebatian ion yang neutral. Valensi setiap ion digambarkan melalui lekuk dan tonjolan pada *jigsaw puzzle* dan dikaitkan dengan kumpulan unsur ion tersebut dalam Jadual

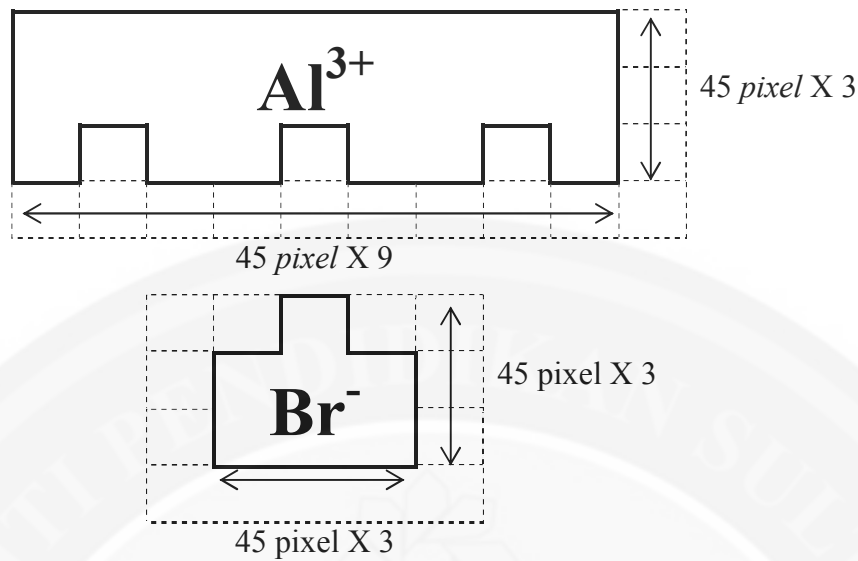
Berkala Unsur. Jadual 3.3 menunjukkan perkaitan valensi dengan kumpulan unsur ion

tersebut. Setiap kad *jigsaw puzzle* akan mempunyai satu formula ion, dan lekuk atau tonjolan pada *jigsaw puzzle* tersebut bergantung pada valensinya. Beberapa set kad *jigsaw puzzle* dibina bagi setiap formula ion kerana satu sebatian mungkin memerlukan lebih daripada satu kad *jigsaw puzzle*.

Jadual 3.3: Perkaitan valensi ion dengan kumpulan unsur ion

Valensi ion	Kumpulan unsur ion
+1	Kumpulan 1
+2	Kumpulan 2
+3	Kumpulan 13
-3	Kumpulan 15
-2	Kumpulan 16
-1	Kumpulan 17

Setiap *puzzle* dibina menggunakan kad putih yang bersaiz A4 dengan bantuan perisian *Microsoft Excel*. Ukuran bagi kad tersebut mengikut ukuran dalam *Microsoft Excel*, di mana setiap kotak grid adalah berukuran 45 *pixel*. Ukuran ini adalah cukup untuk menghasilkan kad *jigsaw puzzle* yang kecil dan mudah untuk dikendalikan. Ukuran tersebut ditunjukkan pada Rajah 3.3. Bentuk kad-kad *jigsaw puzzle* yang sebenar ditunjukkan dalam Lampiran L.



Rajah 3.3: Ukuran pada kad *jigsaw puzzle*

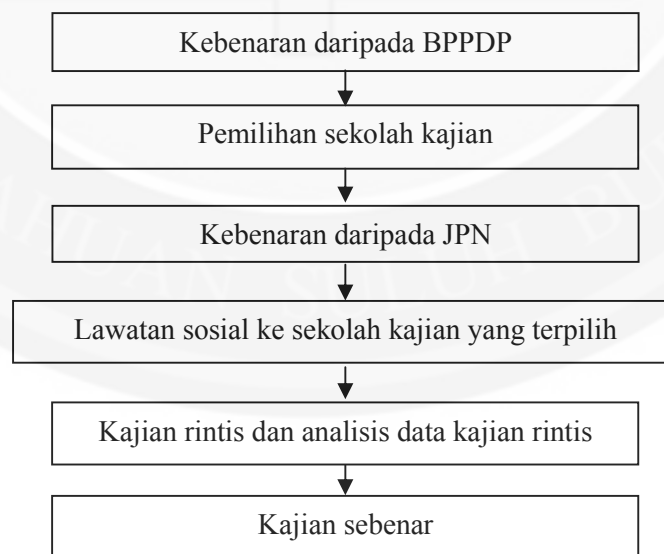
### 3.6.2 Tatacara Pelaksanaan Kajian

Langkah pertama dalam melaksanakan kajian ini ialah mendapatkan kebenaran bertulis daripada Bahagian Perancangan dan Pembangunan Dasar Pendidikan (BPPDP). Surat kebenaran daripada BPPDP dilampirkan di Lampiran M. Setelah kelulusan BPPDP diperoleh, sekolah kajian yang mempunyai ciri-ciri khas yang sesuai dengan kajian dipilih. Dalam kajian ini, dua buah sekolah menengah harian yang mempunyai pelajar aliran sains yang mencukupi, iaitu lebih daripada 70 orang pelajar dipilih. Kriteria ini penting bagi membentuk dua kumpulan kajian, iaitu kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen.

Setelah pemilihan sekolah dilakukan, langkah seterusnya ialah meminta kebenaran daripada Jabatan Pelajaran Negeri (JPN) untuk menjalankan kajian di sekolah yang terpilih. Surat kebenaran daripada JPN dilampirkan di Lampiran N.

Kemudian, suatu lawatan sosial dilakukan ke sekolah yang terpilih. Langkah ini penting bagi mewujudkan hubungan yang mesra dengan pihak sekolah dan subjek kajian. Ia juga penting dalam memastikan suasana persekitaran sekolah tidak terganggu dengan kehadiran penyelidik yang asing semasa kajian dijalankan (Creswell, 2012).

Sebelum kajian sebenar dilaksanakan, kajian rintis dijalankan ke atas 30 orang pelajar daripada sekolah lain, yang bukan merupakan subjek kajian. Kajian rintis bertujuan untuk mengenal pasti kesan dan masalah yang mungkin timbul semasa kajian sebenar supaya kajian sebenar dapat diubah suai bagi memudahkan pelaksanaannya (Bausell, 1994). Kajian rintis juga digunakan untuk membuat perubahan pada instrumen yang digunakan berdasarkan maklum balas daripada responden yang melengkapkan dan menilai instrumen kajian (Creswell, 2012). Data yang diperoleh daripada kajian rintis dianalisis dan digunakan untuk meramal dapatan kajian sebenar serta mengubah suai instrumen kajian. Pelaksanaan langkah asas sebelum kajian sebenar ditunjukkan dalam Rajah 3.4.



Rajah 3.4: Pelaksanaan langkah asas sebelum kajian sebenar

Setelah semua langkah ini selesai, kajian sebenar dimulakan. Kajian sebenar melibatkan beberapa fasa iaitu fasa permulaan sebagai fasa pertama, fasa pembelajaran sebagai fasa kedua dan fasa penilaian sebagai fasa ketiga.

### 3.6.2.1 Fasa Pertama: Fasa Permulaan

Dalam fasa ini, pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen dipilih daripada kumpulan pelajar yang sedia ada di sekolah kajian. Selepas itu, pelajar dalam kedua-dua kumpulan kawalan dan eksperimen diberi penerangan yang jelas tentang tujuan, kaedah dan peraturan semasa kajian dijalankan. Praujian diberikan kepada semua pelajar dan pelajar diberi masa 45 minit untuk menjawab ujian tersebut. Praujian dilaksanakan bagi menguji homogeniti kumpulan kajian. Soalan praujian tersebut dilampirkan di Lampiran D dan skemanya dilampirkan di Lampiran E. Setelah selesai, skrip pelajar dikutip dan dianalisis. Fasa ini mengambil masa lebih kurang 80 minit.

### 3.6.2.2 Fasa Kedua: Fasa Pengajaran dan Pembelajaran

Pelajar daripada kumpulan kawalan mengikuti kaedah pembelajaran konvensional; manakala pelajar daripada kumpulan eksperimen pula mengikuti kaedah pembelajaran menggunakan *jigsaw puzzle*. Kaedah pembelajaran konvensional dan kaedah pembelajaran menggunakan *jigsaw puzzle* dijalankan oleh guru yang sama tanpa *bias* bagi mengurangkan faktor intrinsik dalam kajian. Oleh kerana penyelidik sendiri terlibat dalam pelaksanaan pengajaran, maka penerangan untuk bagaimana pengajaran

sepatutnya dilaksanakan tidak diberi. Tempoh pengajaran dan pembelajaran yang dirancang ialah 80 minit. Pelajar kumpulan kawalan melalui pengajaran dan pembelajaran dengan kaedah konvensional, iaitu pengajaran dan pembelajaran tanpa menggunakan *jigsaw puzzle* bagi menulis formula kimia sebatian ion. Rancangan pengajaran bagi kaedah pengajaran konvensional telah ditunjukkan di Lampiran O.

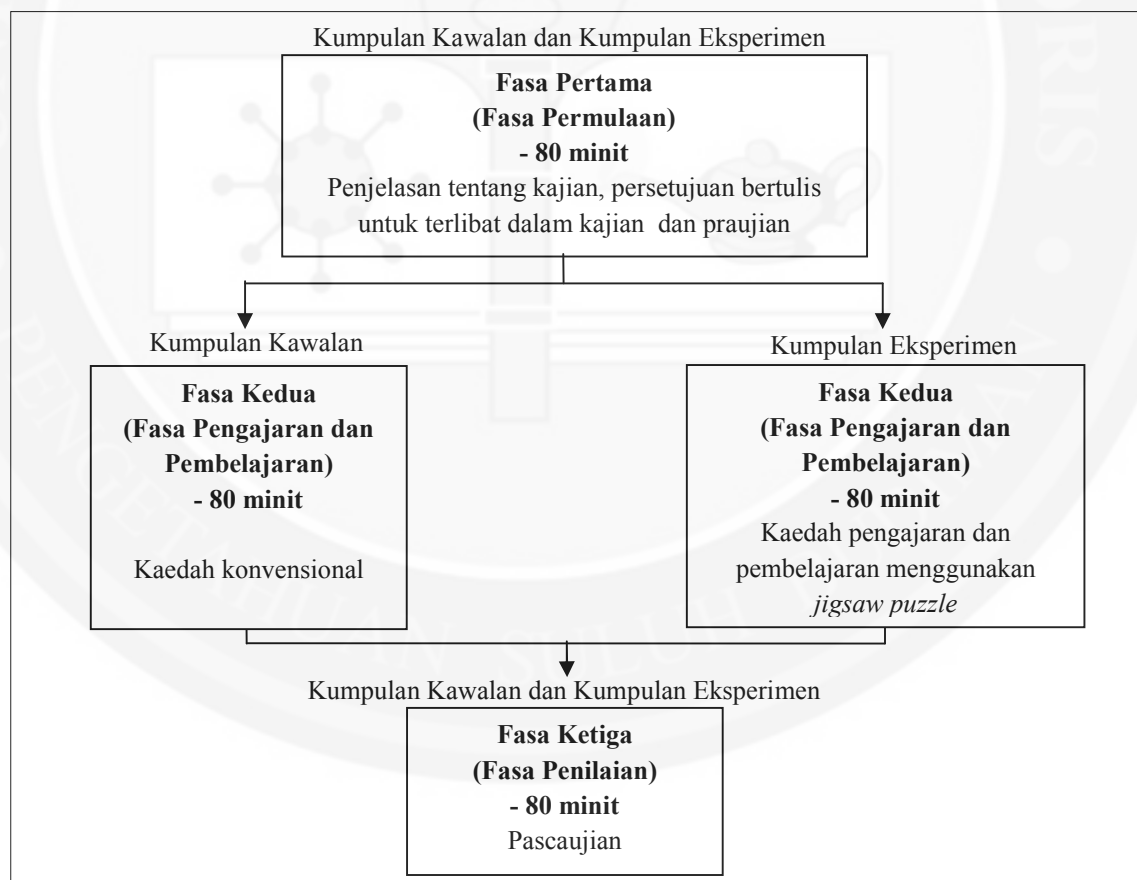
Pelajar kumpulan eksperimen melalui pengajaran dan pembelajaran menggunakan *jigsaw puzzle* bagi menulis formula kimia sebatian ion. Kaedah penggunaan *jigsaw puzzle* untuk menulis formula kimia sebatian ion hanya didedahkan sewaktu pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas. Tempoh dan rawatan yang diberikan mesti mencukupi supaya mempunyai kesan pada dapatan kajian (Lipsey, 1998). Namun, tempoh fasa pengajaran dan pembelajaran yang ditetapkan dalam kajian ini hanya selama 80 minit supaya mempunyai kesan di samping dapat mengawal faktor intrinsik kajian. Rancangan pengajaran dan pembelajaran menggunakan *jigsaw puzzle* adalah sebagaimana dalam Lampiran P.

### 3.6.2.3 Fasa Ketiga: Fasa Penilaian

Setelah pelajar melalui pengajaran dan pembelajaran dalam tatacara menulis formula kimia sebatian ion, sama ada melalui kaedah konvensional atau menggunakan *jigsaw puzzle*, pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen menjawab pascaujian menggunakan instrumen yang sama seperti praujian (seperti di Lampiran D). Pascaujian dijalankan sebaik sahaja sesi pengajaran dan pembelajaran dilaksanakan supaya hasil kajian tidak dipengaruhi oleh faktor intrinsik. Pelajar diberi tempoh yang

sama iaitu 45 minit untuk menjawab pascaujian. Pelajar kumpulan eksperimen diberi soal selidik untuk meninjau persepsi mereka terhadap penggunaan *jigsaw puzzle* semasa pengajaran dan pembelajaran. Borang soal selidik yang digunakan dilampirkan di Lampiran H. Pelajar diberi 30 minit untuk menjawab soal selidik tersebut. Semua skrip pelajar dikutip dan dianalisis. Fasa ini akan mengambil masa lebih kurang 80 minit.

Sebagai kesimpulannya, rancangan pelaksanaan kajian sebenar telah diringkaskan dalam Rajah 3.5. Jadual perancangan kerja penyelidikan ditunjukkan dalam Lampiran Q.



Rajah 3.5: Rancangan pelaksanaan kajian sebenar



### 3.7 Kaedah Analisis Data

Dapatan kuantitatif dianalisis melalui ujian statistik deskriptif dan ujian statistik inferensi dengan bantuan perisian 'Statistical Package for Social Sciences' (SPSS) versi 22. Ujian statistik inferensi melibatkan ujian-t yang digunakan bagi membandingkan skor min kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen. Manakala persepsi pelajar terhadap penggunaan *jigsaw puzzle* dianalisis menggunakan ujian statistik deskriptif yang melibatkan pengiraan nilai min, dan sisihan piawai. Jadual 3.4 menunjukkan analisis data yang dilakukan.

Jadual 3.4: Kaedah analisis data kajian

Objektif Kajian	Hipotesis, $H_0$	Instrumen	Statistik	Analisis
i. Menguji kesan penggunaan <i>jigsaw puzzle</i> terhadap kefahaman pelajar tingkatan 4 dalam menulis formula kimia sebatian ion	$H_{01}$ - Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada min skor praujian dalam ujian menulis formula kimia sebatian ion antara pelajar kumpulan eksperimen dengan pelajar kumpulan kawalan	Ujian pencapaian	Ujian-t kumpulan bebas	Menguji perbezaan signifikan antara min skor praujian kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan
	$H_{02}$ - Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada min skor praujian dan pascaujian dalam ujian menulis formula kimia sebatian ion bagi pelajar kumpulan kawalan	Ujian pencapaian	Ujian-t sampel berpasangan	Menguji perbezaan signifikan antara min skor praujian dan min skor pascaujian kumpulan kawalan
	$H_{03}$ - Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada min skor praujian dan pascaujian dalam ujian menulis formula kimia sebatian ion bagi pelajar kumpulan eksperimen	Ujian pencapaian	Ujian-t sampel berpasangan	Menguji perbezaan signifikan antara min skor praujian dan min skor pascaujian kumpulan eksperimen
	$H_{04}$ - Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada min skor pascaujian dalam ujian menulis formula kimia sebatian ion antara pelajar kumpulan eksperimen dengan pelajar kumpulan kawalan	Ujian pencapaian	Ujian-t kumpulan bebas	Menguji perbezaan signifikan antara min skor pascaujian kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan

*Jadual 3.4, sambungan*

<b>Objektif Kajian</b>	<b>Hipotesis, <math>H_0</math></b>	<b>Instrumen</b>	<b>Statistik</b>	<b>Analisis</b>
ii. Meninjau persepsi pelajar tingkatan 4 terhadap pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan <i>jigsaw puzzle</i> dalam menulis formula kimia sebatian ion		Soal selidik	Statistik deskriptif iaitu min dan sisihan piawai.	Menghuraikan persepsi kumpulan eksperimen terhadap penggunaan <i>jigsaw puzzle</i> dalam menulis formula kimia sebatian ion

### 3.8 Rumusan

Reka bentuk kuasi-eksperimen adalah sesuai dalam mengkaji kesan penggunaan *jigsaw puzzle* terhadap kefahaman pelajar dalam menulis formula kima sebatian ion. Perancangan yang teliti telah dilakukan, bermula dengan pembinaan kad *jigsaw puzzle*, persampelan, kesahan instrumen, kawalan terhadap faktor-faktor ekstrinsik dan intrinsik, kajian rintis sehingga pelaksanaan kajian sebenar. Setiap perancangan yang terperinci membantu kajian berjalan dengan lancar. Data yang diperoleh daripada kajian sebenar dianalisis seperti yang dibincangkan sebelum ini.

## BAB 4

### DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

#### 4.1 Pendahuluan

Bab ini membincangkan analisis data yang digunakan dalam kajian ini. Ujian T kumpulan bebas dijalankan untuk mengenal pasti perbezaan yang signifikan antara pelajar yang belajar menulis formula kimia sebatian ion menggunakan *jigsaw puzzle* dengan yang menggunakan kaedah konvensional. Perisian SPSS (Versi 22) dan *Microsoft Excel* digunakan bagi memudahkan setiap analisis data dan ujian statistik.

#### 4.2 Subjek Kajian

Kajian ini melibatkan 115 orang pelajar tingkatan 4 aliran sains dari dua buah sekolah. Kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen daripada sekolah pertama

masing-masing terdiri daripada 28 orang pelajar dan 29 orang pelajar. Kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen daripada sekolah kedua pula masing-masing terdiri daripada 30 orang pelajar dan 28 orang pelajar. Jadual 4.1 menunjukkan bilangan pelajar dalam setiap kumpulan dengan lebih jelas.

*Jadual 4.1: Bilangan pelajar dalam setiap kumpulan kajian*

	Sekolah A	Sekolah B	Jumlah
Kumpulan kawalan	28	30	58
Kumpulan eksperimen	29	28	57
Jumlah	57	58	115

### 4.3 Demografi Subjek Kajian

Maklumat tentang jantina, umur, bangsa dan pencapaian mata pelajaran sains dan matematik dalam PMR bagi setiap subjek kajian dikumpulkan sebelum kajian dimulakan. Maklumat tersebut dijadualkan dalam Jadual 4.2 bagi mendapatkan gambaran yang lebih jelas. Kedua-dua kumpulan kajian mempunyai ciri-ciri demografi yang setara. Sungguhpun dapatan menunjukkan kepelbagaian dalam bangsa, umur dan jantina pada subjek kajian, tetapi perbezaan ini dianggap sebagai pemboleh ubah yang tidak berkaitan (Greene & d'Oliveira, 1999). Oleh itu, pemboleh ubah seperti bangsa, umur dan jantina tidak dikawal dalam kajian setelah mendapati subjek kajian merupakan kumpulan pelajar yang sedia ada.

*Jadual 4.2: Maklumat demografi subjek kajian mengikut kumpulan kajian bagi sekolah A dan B*

Demografi Subjek Kajian	Bilangan Pelajar Dalam Kumpulan Kajian			
	Sekolah A		Sekolah B	
	Kumpulan Kawalan (n=28)	Kumpulan Eksperimen (n=29)	Kumpulan Kawalan (n=30)	Kumpulan Eksperimen (n=28)
Jantina				
Lelaki	13 (46%)	9 (31%)	15 (50%)	11 (39%)
Perempuan	15 (54%)	20 (69%)	15 (50%)	17 (61%)
Bangsa				
Melayu	8 (29%)	5 (17%)	5 (17%)	4 (14%)
Cina	7 (25%)	9 (31%)	7 (23%)	4 (14%)
India	13 (56%)	15 (52%)	18 (60%)	20 (72%)
Umur pada 1.1.2014				
16 tahun	13 (46%)	16 (55%)	21 (70%)	17 (61%)
17 tahun	15 (54%)	13 (45%)	9 (30%)	11 (39%)
Pencapaian mata pelajaran Sains dalam PMR				
A	23 (82%)	22 (76%)	21 (70%)	19 (68%)
B	5 (18%)	7 (24%)	9 (30%)	9 (32%)
Pencapaian mata pelajaran Matematik dalam PMR				
A	21 (75%)	24 (83%)	24 (80%)	21 (75%)
B	7 (25%)	5 (17%)	6 (20%)	7 (25%)

Kedua-dua kumpulan mempunyai pencapaian akademik yang hampir setara dalam peperiksaan Penilaian Menengah Rendah (PMR) 2013. Kumpulan kawalan mempunyai pencapaian yang lebih baik dalam mata pelajaran sains berbanding kumpulan eksperimen, tetapi kumpulan eksperimen mempunyai pencapaian yang lebih baik dalam mata pelajaran matematik berbanding kumpulan kawalan. Walau bagaimanapun, kedua-dua kumpulan ini tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan daripada ujian T kumpulan bebas bagi praujian yang dijalankan. Hasil ujian ini dibincangkan dengan lebih lanjut pada bahagian seterusnya.

#### 4.4 Dapatan Kajian

Merujuk kepada soalan kajian yang pertama, kesan penggunaan *jigsaw puzzle* untuk menulis formula kimia sebatian ion dikaji dengan menguji beberapa hipotesis yang dicadangkan.

##### 4.4.1 Hipotesis Pertama

Hipotesis pertama kajian adalah:

$H_0$ 1 - Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada min skor praujian dalam ujian menulis formula kimia sebatian ion antara pelajar kumpulan eksperimen dengan pelajar kumpulan kawalan

Ujian T kumpulan bebas telah digunakan untuk menguji  $H_0$ 1. Ujian ini bertujuan menguji hipotesis apabila skor adalah daripada dua kumpulan pelajar yang berasingan. Hipotesis ini diuji bagi kedua-dua sekolah yang terlibat dalam kajian ini (sekolah A dan B). Jadual 4.3 dan 4.4 di bawah menunjukkan hasil analisis statistik daripada praujian yang dilakukan di sekolah A dan B.

*Jadual 4.3:* Statistik deskriptif bagi skor praujian ujian menulis formula kimia sebatian ion bagi kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen di sekolah A dan B

Kumpulan	n	Min	Sisihan Piawai
Kumpulan Eksperimen	57	8.56	8.227
Kumpulan Kawalan	58	8.07	7.436

Dapatan daripada Jadual 4.3 menunjukkan min skor pelajar kumpulan eksperimen dan kawalan adalah sangat rendah kerana mereka masih belum didedahkan dengan kaedah menulis formula kimia sebatian ion. Namun begitu, min skor kumpulan eksperimen adalah berbeza sedikit daripada min skor kumpulan kawalan. Perbezaan ini diuji dengan ujian T bagi mengetahui sama ada perbezaan ini adalah signifikan atau tidak.

*Jadual 4.4:* Statistik inferensi bagi skor praujian ujian menulis formula kimia sebatian ion bagi kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan di sekolah A dan B

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Equal variances assumed	.194	.660	.337	113	.737	.492	1.462	-3.389	2.404
Equal variances not assumed			.337	111.444	.737	.492	1.463	-3.392	2.407

Sebelum ujian T (ujian parametrik) dilaksanakan, homogeniti bagi varians diuji. Ujian Levene daripada Jadual 4.4 yang tidak signifikan ( $p > 0.05$ ) menunjukkan varians kedua-dua sampel kajian adalah setara dan homogen serta sampel kajian berasal daripada populasi yang sama. Nilai  $t(113) = 0.337$ ,  $p = 0.737$  pula menunjukkan perbezaan min skor antara kedua-dua kumpulan kajian tidak signifikan (2 belah) pada aras keyakinan 95%. Maka, ujian T gagal menolak hipotesis nol pertama. Ini bermaksud tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada min skor praujian dalam ujian menulis formula kimia sebatian ion antara pelajar kumpulan eksperimen dengan pelajar kumpulan kawalan.

Daripada dapatan kajian di sekolah A dan B, kedua-dua kumpulan pelajar kawalan dan eksperimen menunjukkan perbezaan yang tidak signifikan kerana pelajar belum didedahkan dengan formula kimia sebatian ion semasa praujian diberikan. Pelajar tidak mempunyai pengetahuan tentang formula kimia sebatian ion dan skor yang diperoleh adalah mungkin atas faktor peluang. Maka kedua-dua kumpulan kajian adalah setara.

#### 4.4.2 Hipotesis Kedua

Hipotesis kedua kajian adalah:

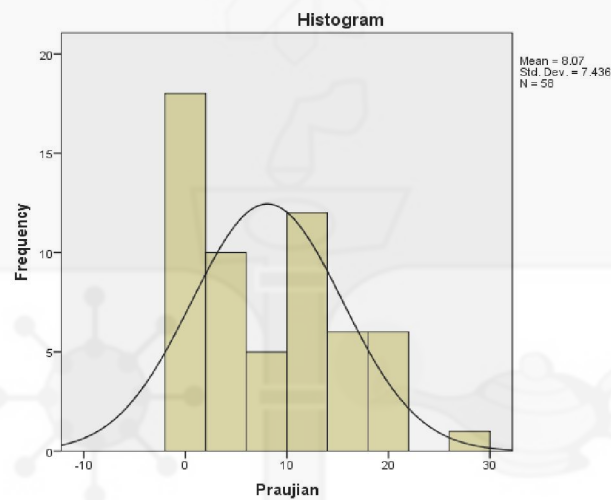
$H_0$ 2 - Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada min skor praujian dan pascaujian dalam ujian menulis formula kimia sebatian ion bagi pelajar kumpulan kawalan. Ujian T sampel berpasangan telah digunakan untuk menguji  $H_0$ 2. Ujian ini bertujuan menguji hipotesis apabila skor adalah daripada dua ujian yang dijalankan pada kumpulan pelajar yang sama. Hipotesis ini diuji di dua buah sekolah iaitu sekolah A dan B. Analisis statistik untuk kajian yang dijalankan di sekolah A dan B ditunjukkan pada Jadual 4.5.

*Jadual 4.5:* Statistik deskriptif bagi skor praujian dan pascaujian bagi kumpulan kawalan di sekolah A dan B

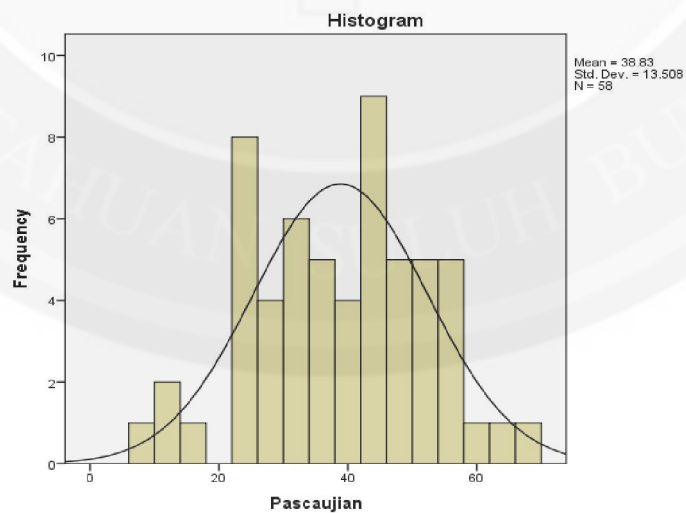
	n	Min	Sisihan Piawai
Praujian	58	8.07	7.436
Pascaujian	58	38.83	13.508



Jadual 4.5 menunjukkan min skor pascaujian kumpulan kawalan (38.83%) meningkat lebih kurang empat kali ganda daripada min skor praujian (8.07%) dengan sisihan piawai yang agak berbeza. Perbezaan antara min skor praujian dan pascaujian kumpulan kawalan diuji dengan menggunakan ujian T sampel berpasangan. Sebelum ujian T dilakukan, normaliti taburan skor dianalisis kerana ujian parametrik hanya boleh digunakan bagi data yang bertaburan normal. Rajah 4.1 dan 4.2 menunjukkan taburan skor praujian dan pascaujian.



Rajah 4.1: Taburan skor praujian kumpulan kawalan di sekolah A dan B



Rajah 4.2: Taburan skor pascaujian kumpulan kawalan di sekolah A dan B

Kedua-dua histogram menunjukkan skor praujian dan pascaujian adalah bertaburan normal. Varians kedua-dua ujian juga tidak banyak berbeza ( $13.508^2 < 4$  kali  $7.436^2$ ) (Aron, Coups & Aron, 2011) dan andaian bagi ujian parametrik (ujian T) dipenuhi. Dapatan statistik ujian T antara skor praujian dan skor pascaujian ditunjukkan pada Jadual 4.6 di bawah.

*Jadual 4.6:* Ujian T sampel berpasangan antara skor praujian dan pascaujian bagi kumpulan kawalan di sekolah A dan B

	Min	Sisihan Piawai	Ralat Piawai Min	Aras Keyakinan 95% bagi Perbezaan		t	Df	Sig. (2- belah)
				Bawah	Atas			
Praujian - Pascaujian	-30.759	11.219	1.473	-33.709	-27.809	-20.879	57	.000

Nilai  $t(27) = -13.244$ ,  $p = 0.000$  daripada Jadual 4.6 menunjukkan perbezaan antara min skor praujian dan pascaujian adalah signifikan dengan menggunakan ujian dua belah (pada aras keyakinan 95%). Perbezaan yang signifikan di kedua-dua sekolah ini menunjukkan hipotesis nol kedua kajian ditolak. Ini bermakna terdapat perbezaan yang signifikan pada min skor praujian dan pascaujian dalam ujian menulis formula kimia sebatian ion bagi pelajar kumpulan kawalan. Nilai t yang negatif menunjukkan min skor pascaujian adalah lebih tinggi daripada min skor praujian. Perbezaan yang signifikan pada min skor praujian dan pascaujian ini wujud kerana pelajar telah mempunyai pengetahuan asas cara menulis formula kimia sebatian ion setelah melalui pengajaran dan pembelajaran kaedah konvensional.

Saiz kesan yang didapati adalah  $d = 2.82$  bagi kajian di sekolah A dan B. Saiz

kesan merupakan ukuran perbezaan antara min skor dua kumpulan kajian (Aron,

Coups & Aron, 2011). Saiz kesan meningkat apabila perbezaan antara min skor tersebut meningkat. Nilai yang didapati daripada kajian di sekolah A dan B merupakan kesan yang besar mengikut persetujuan Cohen (Cohen, 1988). Jadual panduan saiz kesan dilampirkan sebagai Lampiran R. Maka, saiz kesan  $d = 2.82$  menunjukkan kaedah pengajaran dan pembelajaran konvensional dapat memberi kesan terhadap pengetahuan pelajar tentang cara menulis formula kimia sebatian ion.

#### 4.4.3 Hipotesis Ketiga

Hipotesis kajian yang ketiga adalah:

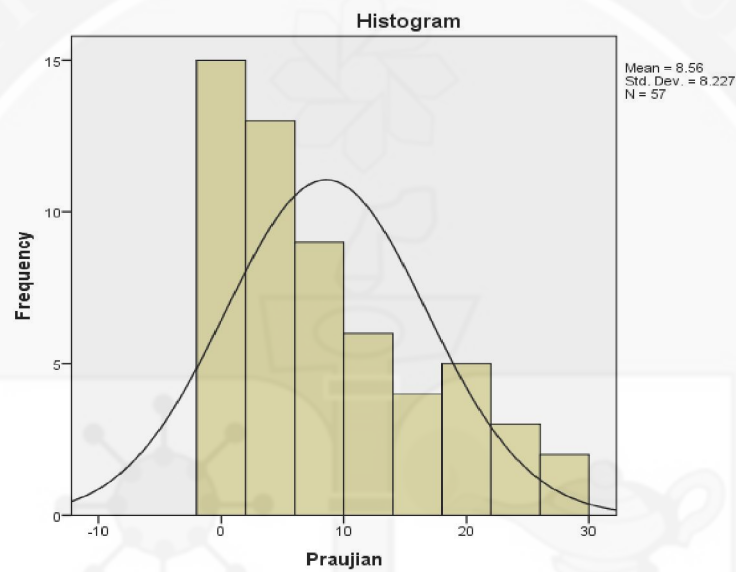
H<sub>03</sub> - Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada min skor praujian dan pascaujian dalam ujian menulis formula kimia sebatian ion bagi pelajar kumpulan eksperimen

Hipotesis ini diuji dengan menggunakan ujian T sampel berpasangan. Hipotesis ini diuji di sekolah A dan B. Analisis statistik untuk kajian yang dijalankan di sekolah A dan B ditunjukkan dalam Jadual 4.7.

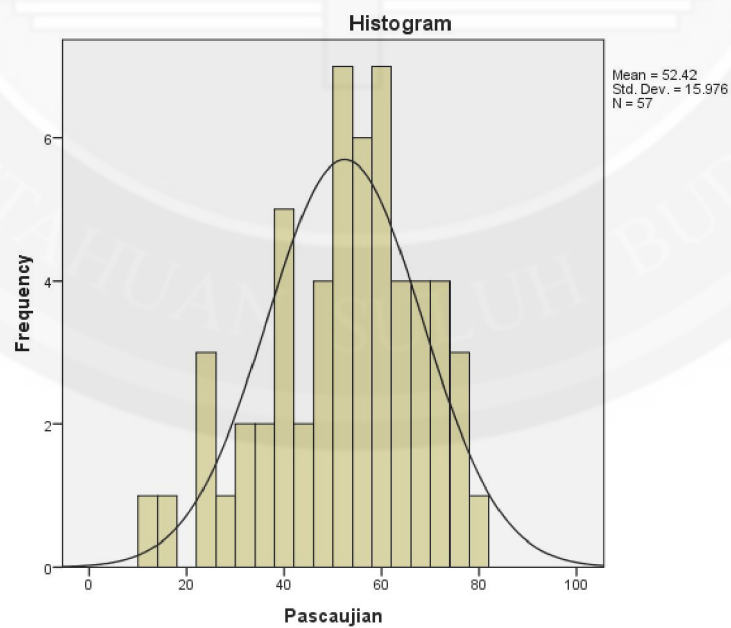
*Jadual 4.7: Statistik deskriptif bagi skor praujian dan pascaujian bagi kumpulan eksperimen di sekolah A dan B*

	n	Min	Sisihan Piawai
Praujian	57	8.56	8.227
Pascaujian	57	52.42	15.976

Jadual 4.7 menunjukkan min skor pascaujian kumpulan eksperimen (52.42%) meningkat lebih kurang 6 kali ganda daripada min skor praujian (8.56%) dengan sisihan piawai yang agak berbeza. Perbezaan antara min skor praujian dan pascaujian kumpulan eksperimen diuji dengan menggunakan ujian T sampel berpasangan. Sebelum ujian T dilakukan, normaliti taburan skor dianalisis. Rajah 4.3 dan 4.4 menunjukkan taburan skor praujian dan pascaujian di sekolah A dan B.



Rajah 4.3: Taburan skor praujian kumpulan eksperimen di sekolah A dan B



Rajah 4.4: Taburan skor pascaujian kumpulan eksperimen di sekolah A dan B

Kedua-dua histogram menunjukkan skor praujian dan pascaujian adalah bertaburan normal. Varians kedua-dua ujian juga tidak banyak berbeza ( $15.976^2 < 4$  kali  $8.227^2$ ) dan andaian bagi ujian parametrik (ujian T) dipenuhi.

Dapatan statistik ujian T antara skor praujian dan skor pascaujian di sekolah A dan B ditunjukkan pada Jadual 4.8 di bawah.

*Jadual 4.8:* Ujian T sampel berpasangan antara skor praujian dan pascaujian bagi kumpulan eksperimen di sekolah A dan B

	Min	Sisihan Piawai	Ralat Piawai Min	Aras Keyakinan 95% bagi Perbezaan		t	df	Sig. (2- belah)
				Bawah	Atas			
Praujian - Pascaujian	-43.860	12.894	1.708	-47.281	-40.438	-25.680	56	.000

Nilai  $t(56) = -25.680$ ,  $p = 0.000$  daripada Jadual 4.8 menunjukkan perbezaan antara min skor praujian dan pascaujian adalah signifikan dengan menggunakan ujian dua belah (pada aras keyakinan 95%).

Perbezaan yang signifikan di kedua-dua sekolah ini menunjukkan hipotesis nol ketiga kajian ditolak. Ini bermakna terdapat perbezaan yang signifikan pada min skor praujian dan pascaujian dalam ujian menulis formula kimia sebatian ion bagi pelajar kumpulan eksperimen. Nilai t yang negatif menunjukkan min skor pascaujian adalah lebih tinggi daripada min skor praujian. Perbezaan yang signifikan pada min skor praujian dan pascaujian ini wujud kerana pelajar telah mempunyai pengetahuan



Dapatan daripada Jadual 4.9 menunjukkan min skor pelajar kumpulan eksperimen (52.42%) adalah lebih tinggi daripada min skor kumpulan kawalan (38.83%). Perbezaan ini diuji dengan Ujian T. Sebelum ujian T (ujian parametrik) dilaksanakan, homogeniti bagi varians diuji.

*Jadual 4.10: Statistik inferensi bagi skor pascaujian ujian menulis formula kimia sebatian ion bagi kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen*

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	.806	.371	4.930	113	.000	13.593	2.757	19.056	8.131
Equal variances not assumed			4.923	109.315	.000	13.593	2.761	19.066	8.131

Ujian Levene daripada Jadual 4.10 yang tidak signifikan ( $p > 0.05$ ) menunjukkan varians kedua-dua sampel kajian adalah setara dan homogen serta sampel kajian berasal daripada populasi yang sama. Nilai  $t(55) = 4.930$ ,  $p = 0.000$  pula menunjukkan perbezaan min skor antara kedua-dua kumpulan kajian di sekolah A dan B signifikan (2 belah) pada aras keyakinan 95%. Maka, hipotesis nol keempat kajian ditolak. Ini bermaksud terdapat perbezaan yang signifikan pada min skor pascaujian dalam ujian menulis formula kimia sebatian ion antara pelajar kumpulan eksperimen dengan pelajar kumpulan kawalan.

Daripada dapatan kajian di sekolah A dan B, min skor kedua-dua kumpulan pelajar kawalan dan eksperimen memberi perbezaan yang signifikan. Perbezaan yang signifikan ini menunjukkan penggunaan *jigsaw puzzle* semasa pengajaran dan pembelajaran cara menulis formula kimia sebatian ion adalah efektif. Saiz kesan yang didapati adalah  $d = 0.92$ . Nilai ini merupakan kesan yang besar mengikut persetujuan Cohen (Cohen, 1988). Ini menunjukkan kaedah pengajaran dan pembelajaran menggunakan *jigsaw puzzle* dapat membantu pelajar dalam memahami dan menguasai cara menulis formula kimia sebatian ion berbanding dengan pengajaran dan pembelajaran konvensional.

Hasil output SPSS menunjukkan kekuasaan statistik bagi kajian yang dibuat di sekolah A dan B ialah 95.7%. Kekuasaan statistik ialah kebarangkalian sesuatu kajian yang memberikan hasil signifikan sekiranya hipotesis kajian adalah benar (Aron, Coups, & Aron, 2011). Mengikut Cohen (1988), sesuatu kajian haruslah mempunyai kekuasaan statistik sekurang-kurangnya 80% supaya kajian tersebut bermakna. Maka, kekuasaan statistik yang melebihi 80% daripada kajian ini menunjukkan penggunaan *jigsaw puzzle* untuk menulis formula kimia sebatian ion benar-benar dapat memberi kesan yang positif. Dapatan kajian ini menyokong dapatan kajian-kajian sebelum (Chimeno, Wulfsberg, Sanger, & Melton, 2006; Kavak, 2012; Ruddick & Parril, 2012) yang telah menunjukkan kelebihan dan keberkesanan pendekatan baru dalam menulis formula kimia sebatian ion. Selaras dengan hasil kajian Waldrip dan Vaughan (2012), *puzzle* yang berbentuk perwakilan ion digunakan bagi menjelaskan pembentukan sebatian ion dan aktiviti *jigsaw puzzle* ini didapati dapat membantu pemikiran ke arah pencapaian akademik tinggi.



#### 4.4.5 Persepsi Pelajar Terhadap Penggunaan *Jigsaw Puzzle*

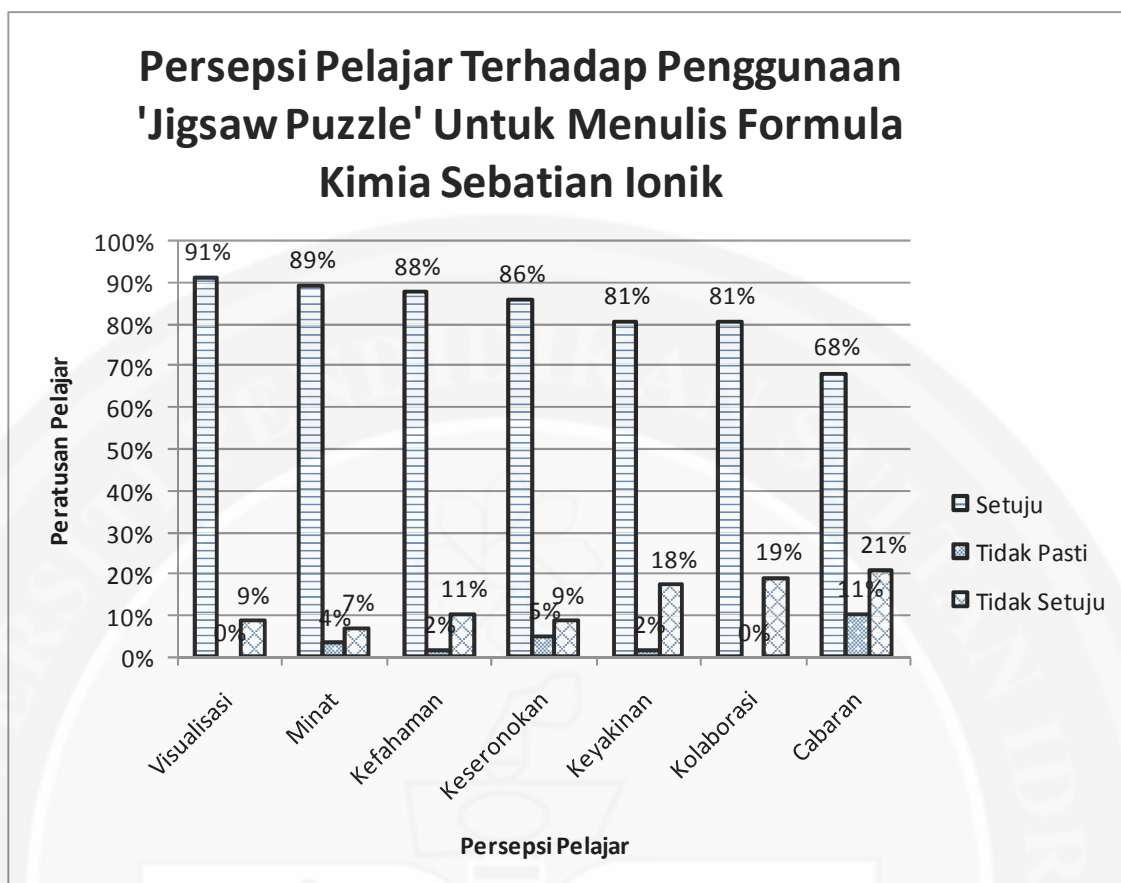
Persepsi pelajar kumpulan eksperimen terhadap penggunaan *jigsaw puzzle* untuk menulis formula kimia sebatian ion dikaji dengan menggunakan soal selidik. Kesemua subjek kajian kumpulan eksperimen telah memberikan kerjasama yang sepenuhnya dalam menjawab soal selidik, di mana tidak ada data yang hilang (*missing value*). Sebelum soal selidik dianalisis, normaliti taburan dapatan soal-selidik ini disemak menggunakan histogram dan hasil analisis ini dilampirkan sebagai Lampiran S. Dapatan kesemua item pada soal selidik didapati bertaburan normal. Analisis statistik deskriptif persepsi pelajar ditunjukkan pada Jadual 4.11 dan Rajah 4.5.

Jadual 4.11: Persepsi pelajar terhadap penggunaan *jigsaw puzzle* untuk menulis formula kimia sebatian ion

Persepsi	Bilangan pelajar			Min	Sisihan Piawai
	Setuju	Tidak Pasti	Tidak Setuju		
Visualisasi	52	0	5	4.34	0.54
Minat	51	2	4	4.27	0.71
Kefahaman	50	1	6	4.09	0.56
Keseronokan	49	3	5	4.30	0.92
Keyakinan	46	1	10	4.15	0.66
Kolaborasi	46	0	11	4.18	0.66
Cabaran	39	6	12	3.75	0.81

n = 57

Secara umumnya, Rajah 4.5 menggambarkan kesemua aspek yang menjadi asas dalam aktiviti *jigsaw puzzle* untuk menulis formula kimia sebatian ion dipersetujui oleh kebanyakan pelajar. Peratusan pelajar setuju yang melebihi 60% untuk semua aspek yang dikaji menunjukkan pelajar mempunyai persepsi yang positif terhadap aktiviti *jigsaw puzzle*.

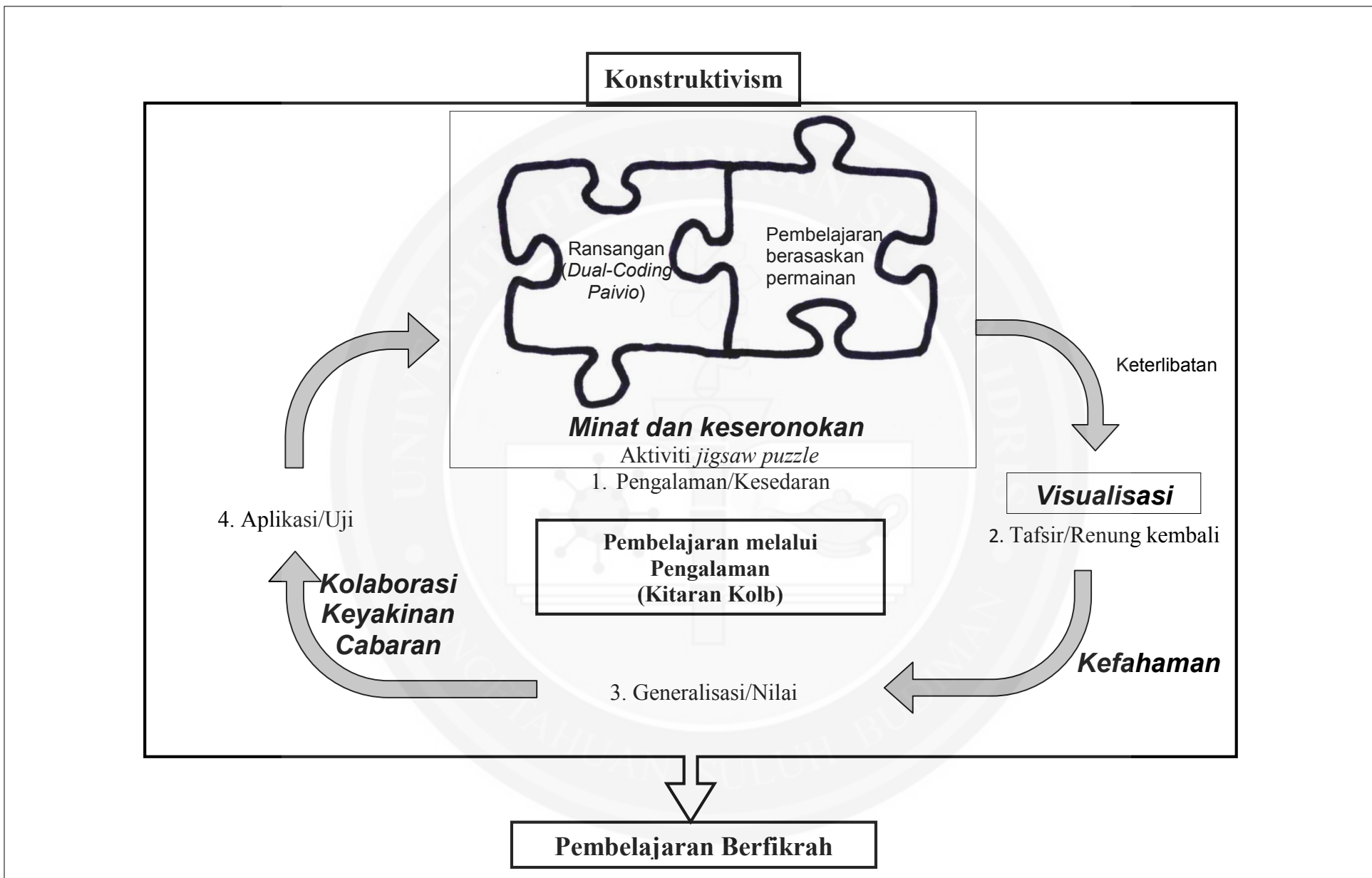


Rajah 4.5: Persepsi pelajar terhadap penggunaan *jigsaw puzzle* untuk menulis formula kimia sebatian ion mengikut aras persetujuan

Secara umumnya, pandangan positif pelajar menyokong kerangka konsep yang dicadangkan untuk menunjukkan bagaimana aktiviti *jigsaw puzzle* yang digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran memberi kefahaman kepada pelajar. Hubungan persepsi pelajar dengan kerangka konsep yang dicadangkan ditunjukkan dalam Rajah 4.6. Peratusan pelajar setuju yang sangat tinggi (91%) dalam aspek visualisasi menunjukkan aktiviti *jigsaw puzzle* merupakan rangsangan verbal dan bukan verbal semasa pembelajaran yang dapat mengvisualisasikan kombinasi ion-ion. Visualisasi ini dapat membantu mereka menulis formula kimia sebatian ion dengan mudah. Dapatan ini adalah selari dengan dapatan Wu, Krajcik, dan Soloway (2001) di mana bahan visualisasi seperti *jigsaw puzzle* menunjukkan kesan positif dalam memberi kefahaman konseptual perwakilan kimia kepada pelajar.

Aspek yang kedua paling tinggi pelajar setuju ialah minat. Ramai pelajar (89%) beranggapan bahawa aktiviti *jigsaw puzzle* dapat meneroka minat mereka semasa proses pengajaran dan pembelajaran. Oleh kerana aktiviti *jigsaw puzzle* merupakan suatu aktiviti yang berasaskan permainan, maka ia dapat mendorong minat pelajar terhadap proses pembelajaran. Aspek ini mempunyai perkaitan yang rapat dengan aspek keseronokan di mana peratusan pelajar setuju bagi aspek ini juga adalah tinggi (86%). Apabila pelajar seronok melakukan aktiviti *jigsaw puzzle* maka aktiviti ini dipercayai dapat meneroka minat mereka. Maka, aktiviti *jigsaw puzzle* yang merupakan aktiviti pembelajaran melalui pengalaman telah dapat menyediakan pembelajaran yang aktif dengan meningkatkan minat dan keseronokan pelajar (Stupans et al, 2010). Hasil kajian ini turut menyokong kajian Holstermann dan rakan-rakan (2010) serta kajian Weinberg bersama rakan-rakan (2011) yang telah menunjukkan kepentingan pembelajaran melalui pengalaman dalam mewujudkan minat pelajar terhadap pembelajaran sesuatu konsep baru.

Aktiviti *jigsaw puzzle* merupakan suatu pengalaman yang mampu mengvisualisasikan konsep abstrak, yang seterusnya memberi kefahaman kepada pelajar dalam menulis formula kimia sebatian ion. Ini dapat dilihat apabila 88% peratus pelajar setuju dalam aspek kefahaman. Seperti yang dicadangkan dalam kerangka konsep, visualisasi yang tinggi (91%) membawa kepada kefahaman yang tinggi (88%). Pada dasarnya, aktiviti *jigsaw puzzle* yang menggunakan pendekatan konstruktivisme memberi peluang kepada pelajar untuk membina pengetahuan baru daripada visualisasi mereka dalam menulis formula kimia sebatian ion. Maka, pendekatan berinovasi dalam menulis formula kimia sebatian ion ini diterima oleh



Rajah 4.6: Hubungan antara persepsi pelajar terhadap aktiviti *jigsaw puzzle* dengan kerangka konsep

pelajar. Dapatan kajian ini menyokong dapatan kajian Sri Rahayu dan rakan-rakan (2011) yang telah menunjukkan pendekatan baru dalam pengajaran mampu memberi kesan positif terhadap kefahaman dan pencapaian pelajar di samping meningkatkan penglibatan mereka.

Pelajar juga bersetuju bahawa aktiviti *jigsaw puzzle* dapat meningkatkan keyakinan (81%) dan kemahiran kolaborasi (81%) mereka. Aspek ini tercapai apabila pelajar menerangkan dan membincangkan konsep yang terlibat dalam menulis formula kimia sebatian ion, dan ini berlaku apabila pelajar menilai, mengeneralisasikan dan mengaplikasikan konsep yang dipelajari sebagaimana yang dinyatakan dalam kerangka konsep. Aktiviti kumpulan yang diberi fokus semasa merancang strategi pengajaran dan pembelajaran (Dahsah & Kruatong, 2010) berjaya menghasilkan pelajar yang lebih berketrampilan. Tambahan pula, peratusan pelajar yang setuju bahawa aktiviti *jigsaw puzzle* mencabar minda dan keupayaan mereka adalah 68%. Ini menunjukkan aktiviti *jigsaw puzzle* yang merupakan pembelajaran melalui pengalaman dapat mewujudkan kemahiran berfikir aras tinggi, KBAT (Pedrosa de Jesus et al., 2007) seperti yang dihasratkan. Walau bagaimanapun skor bagi faktor cabaran memperoleh skor yang paling rendah kerana aktiviti *jigsaw puzzle* kurang memberi fokus kepada pemikiran aras tinggi, sebaliknya ia lebih menekankan kefahaman pelajar terhadap cara menulis formula kimia sebatian ion. Ini juga merupakan antara sebab di mana masih terdapat peratusan kecil (33%) pelajar yang kurang setuju dan tidak pasti dalam aspek cabaran.

#### 4.5 Rumusan

Secara kesimpulannya, analisis ujian T menunjukkan aktiviti *jigsaw puzzle* lebih membantu pelajar memahami cara menulis formula kimia sebatian ion yang betul dan konsep yang terlibat dalamnya berbanding kaedah pengajaran dan pembelajaran konvensional. Pelajar juga mempunyai persepsi yang positif terhadap aktiviti *jigsaw puzzle* dalam menulis formula kimia sebatian ion. Pelajar menerima pendekatan baru yang digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran cara menulis formula kimia sebatian ion. Persepsi positif pelajar juga menunjukkan aktiviti *jigsaw puzzle* berupaya mewujudkan minat mereka untuk terlibat secara aktif sambil memberi keyakinan dan memperbaiki kemahiran kolaborasi mereka. Aspek ini menjadi asas dalam pembelajaran berfikir di mana pelajar berfikir menggunakan KBAT.



UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS • PENGETAHUAN SULUH BUDIMAN •

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN CADANGAN

#### 5.1 Pendahuluan

Bab ini membincangkan kesimpulan, implikasi kajian dan cadangan untuk kajian lanjutan.

#### 5.2 Kesimpulan

Berasaskan dapatan kajian, rumusan berikut dapat dibuat:

- i. Pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan *jigsaw puzzle* untuk menulis formula kimia sebatian ion menunjukkan kesan positif dalam meningkatkan kefahaman pelajar berbanding pengajaran dan pembelajaran menggunakan kaedah konvensional.

- ii. Secara keseluruhan, persepsi pelajar terhadap penggunaan *jigsaw puzzle* untuk menulis formula kimia sebatian ion adalah sangat baik. Pelajar menerima *jigsaw puzzle* sebagai bahan bantu belajar terutamanya dalam mengvisualisasikan dan memahami konsep yang dipelajari di samping meneroka minat mereka dalam mempelajari formula kimia sebatian ion.

### 5.3 Implikasi Kajian

Penggunaan *jigsaw puzzle* dalam pengajaran dan pembelajaran menulis formula kimia sebatian ion adalah berkesan dalam memberi kefahaman kepada pelajar. Ia memberikan suasana pembelajaran yang lebih heuristik. Pembelajaran melalui penghafalan dapat dihindarkan, di mana setiap konsep dan kaedah yang digunakan dalam menulis formula kimia sebatian ion diteroka sendiri oleh pelajar melalui aktiviti *jigsaw puzzle*. Ini adalah selaras dengan saranan yang diberikan oleh Driver dan Bell (1986) dalam usaha menjelaskan ciri-ciri asas konstruktivisme. Pelajar membina sendiri kefahaman mereka dengan bimbingan guru dan kefahaman yang dicapai sendiri oleh pelajar adalah lebih efektif. Aktiviti *jigsaw puzzle* yang berbentuk pembelajaran melalui pengalaman menyediakan ruang untuk pelajar melibatkan diri dengan lebih aktif dan produktif. Dalam usaha mengubah sikap guru-guru sains kepada pembelajaran inkuiri seperti yang disarankan dalam kurikulum kimia 2012, inovasi pengajaran yang dicadangkan mempunyai potensi dan kepentingan dalam mencetuskan kemahiran pembelajaran aras tinggi (KBAT) dalam kalangan pelajar. Maka, penggunaan *jigsaw puzzle* dalam pengajaran dan pembelajaran menulis formula kimia sebatian ion haruslah dipraktikkan dan dicadangkan dalam spesifikasi



kurikulum kimia supaya guru-guru dapat mengubah strategi pengajaran dan pembelajaran daripada penghafalan dan pembelajaran sehalu kepada pengajaran dan pembelajaran dua hala yang lebih bermakna.

Penggunaan *jigsaw puzzle* yang digunakan dalam kajian ini didapati dapat membantu pelajar mencapai tahap kefahaman yang lebih baik berbanding pelajar yang melalui pembelajaran kaedah konvensional. Bagi memastikan pelajar faham konsep yang terlibat dalam menulis formula kimia sebatian ion, penekanan haruslah diberi pada elemen pedagogi berbanding elemen permainan semasa *jigsaw puzzle* digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran. Pemahaman yang mendalam tentang permainan ini diperlukan bagi mengeluarkan ilham dan pengajaran yang sesuai (Aldrich, 2005). Ini penting supaya objektif pembelajaran dicapai. Guru-guru haruslah memahami reka bentuk dan penggunaan *jigsaw puzzle* sebelum mengaplikasikan penggunaan *jigsaw puzzle* dalam pengajaran dan pembelajaran supaya kefahaman pelajar dalam menulis formula kimia sebatian ion dapat dicapai.

Persepsi positif pelajar terhadap penggunaan *jigsaw puzzle* menunjukkan pelajar mengiktiraf penggunaan *jigsaw puzzle* sebagai bahan bantu belajar yang dapat memberi kefahaman kepada mereka dalam menulis formula kimia sebatian ion. Pelajar memberi sambutan kepada aktiviti yang berasaskan permainan dalam pengajaran dan pembelajaran. Ia juga menjadi asas dalam pembelajaran melalui pengalaman yang memberi peluang kepada pelajar untuk mengalami sendiri pembelajaran secara eksplisit dan implisit (Fogarty, 2009). Oleh itu, pengajaran berasaskan permainan harus dititikberatkan semasa merancang aktiviti pengajaran dan pembelajaran supaya pelajar dapat dilibatkan secara aktif (Aldrich, 2005).

#### 5.4 Cadangan Kajian Lanjutan

Penggunaan *jigsaw puzzle* untuk menulis formula kimia sebatian ion ini dikaji dengan melibatkan hanya dua buah sekolah sahaja. Oleh itu, kajian bandingan (*comparative study*) haruslah dijalankan dengan menggunakan sampel kajian yang berbeza supaya kesan penggunaan *jigsaw puzzle* untuk menulis formula kimia sebatian ion dapat digeneralisasikan dan diterima pakai oleh guru-guru dalam pengajaran dan pembelajaran.

Persepsi pelajar terhadap aktiviti *jigsaw puzzle* adalah positif. Namun, kajian lanjutan terhadap persepsi guru juga haruslah dijalankan bagi mendapatkan pandangan guru terhadap penggunaan *jigsaw puzzle* dalam pengajaran dan pembelajaran. Pandangan dan persepsi guru adalah sama penting kerana guru juga akan terlibat semasa memperkenalkan *jigsaw puzzle* dan membimbing pelajar untuk menulis formula kimia sebatian ion melalui aktiviti *jigsaw puzzle*.

Analisis statistik bagi persepsi pelajar yang dikaji dalam kajian ini adalah hanya melibatkan statistik deskriptif. Ini kerana sampel pelajar yang terlibat ialah 57 orang pelajar kumpulan eksperimen sahaja. Oleh itu, kajian lanjutan yang hanya memberi fokus kepada persepsi pelajar terhadap penggunaan *jigsaw puzzle* perlu dijalankan dengan melibatkan lebih ramai pelajar supaya analisis faktor eksploratori boleh dijalankan. Analisis ini akan memberi maklumat tentang faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan *jigsaw puzzle* dalam pengajaran dan pembelajaran. Selain itu, analisis statistik dengan bilangan sampel yang lebih ramai dapat memberi dapatan yang lebih meyakinkan.

Kajian ini ialah kajian berbentuk kuantitatif di mana kesan penggunaan *jigsaw puzzle* untuk menulis formula kimia sebatian ion dikaji dengan reka bentuk kuasi-eksperimen dan persepsi pelajar terhadap aktiviti *jigsaw puzzle* dikaji melalui soal selidik. Oleh kerana dapatan kajian bagi persepsi pelajar adalah bergantung kepada analisis statistik, maka kebolehpercayaan dan kesahan dapatan kajian mempunyai batasan. Bagi mengatasi masalah ini, suatu kajian kualitatif boleh dijalankan untuk mendapatkan persepsi pelajar terhadap penggunaan *jigsaw puzzle* dengan lebih mendalam.

### 5.5 Rumusan

Kesimpulannya, kajian ini diharapkan telah dapat memberi sedikit input baru dalam strategi pengajaran dan pembelajaran yang sedia ada. Pembelajaran berfikir yang diutamakan dalam kurikulum kimia 2012 dapat dicapai melalui aktiviti *jigsaw puzzle* yang menggunakan pendekatan konstruktivisme pada dasarnya. Aktiviti *jigsaw puzzle* juga memberi laluan kepada pelajar menggunakan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) dalam pengajaran dan pembelajaran kimia. Implikasi dan cadangan daripada kajian ini dapat digunakan bagi melancarkan pengajaran dan pembelajaran kimia seperti yang dihasratkan oleh kementerian.

## RUJUKAN

- Abu Hassan Kassim. (2003). *Pengajaran-pembelajaran kimia di sekolah menengah: Ke manakah hala tujunya*. Kertas kerja Seminar Memperkasakan Sistem Pendidikan, Universiti teknologi Malaysia, Johor Bahru.
- Abu Hassan Kassim. (2011). *Panduan penyelidikan dalam pendidikan sains*. Tanjung Malim: UPSI.
- Aldrich, C. (2005). *Learning by doing: A comprehensive guide to simulations, computer games, and pedagogy in e-learning and other educational experiences*. San Francisco: Pfeiffer.
- Aron, A., Coups, E. J., & Aron, E. N. (2011). *Statistics for the behavioral and social sciences: A brief course* (Edisi kelima). USA: Prentice Hall.
- Baah, R., & Ampiah, J. G. (2012). Senior school students' understanding and difficulties with chemical equations. *International Journal of Scientific Research in Education*, 5(3), 162-170.
- Baah, R., & Anthony-Krueger, C. (2012). An investigation into high school students' understanding and difficulties in writing chemical formulae of inorganic compounds. *International Journal of Research Studies in Educational Technology*, 1(2), 31-39.
- Bahagian Pembangunan Kurikulum. (2012). *Spesifikasi Kurikulum Kimia Tingkatan 4*. Malaysia: Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Bausell, R. B. (1994). *Conducting meaningful experiments*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Beard, C., & Wilson, J. P. (2006). *Experiential Learning: A best practice handbook for educators and trainers* (Edisi kedua). Great Britain: Kogan Page Limited.
- Bennett, J. (2003). *Teaching and learning science: A guide to recent research and its applications*. New York: Continuum.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B., & Silberstein, J. (1988). Is an atom of copper malleable? *Journal of Chemical Education*, 63, 64-66.
- Blythe, J. (2013). *Consumer behaviour* (Edisi kedua). London: Sage.

Boghikian-Whitby, S. (2003). *To take or not to take? The future of distance learning: A quasi-experiment comparison of the effectiveness of internet-based distance learning versus face-to-face classrooms* (Tesis Ijazah Kedoktoran). Diperoleh 12 Julai 2013 daripada ProQuest Dissertations & Theses database. (No. UMI 3081990)

Burrell, D. N., Finch, A., Fisher, J., Rahim, E., & Dawson, M. (2011). The use of engaging and experiential learning innovative teaching practices for graduate students. *Review of Higher Education and Self-learning*, 4(11), 45-53.

Can, H. B., & Boz, Y. (2011). Evaluation of eleventh grade Turkish pupils' comprehension of general chemistry concepts. *Asia Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 12(2), 1-25.

Chandrasegaran, A. L., Treagust, D. F., & Mocerino, M. (2011). Facilitating high school students' use of multiple representation to describe and explain simple chemical reactions. *Teaching Science*, 57(4), 13-20.

Chang, R. (2010). *Chemistry 10th Edition*. New York: McGraw Hill.

Chimeno, J. S., Wulfsberg, G. P., Sanger, M. J., & Melton, T. J. (2006). The rainbow wheel and rainbow matrix: Two effective tools for learning ionic nomenclature. *Journal of Chemical Education*, 83(4), 651-654.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (Edisi kedua). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Cresswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research* (Edisi keempat). Boston, US: Pearson Education.

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16, 297-334.

Dahsah, C., & Kruatong, T. (2010). Quantitative chemistry teaching and learning at the high school level: A case study in Thailand. *International Journal of Learning*, 17(9), 45-59.

David, H., Shu-Shing Lee, & Kenneth Lim, Y. T. (2012). Teachers as brokers: Bridging formal and informal learning in the 21st century. *KEDI Journal of Educational Policy*, 9(1), 71-89.

Demaine, E. D., & Demaine, M. L. (2007). Jigsaw Puzzles, Edge Matching, and Polyomino Packing: Connections and Complexity. *Graphs and Combinatorics*, 2, 195-208.

Driver, R., & Bell, B. (1986). Students' thinking and the learning of science: A constructivist view. *School Science Review*, 67(240), 443-456.

- Effendi Zakaria & Zanaton Iksan. (2007). Promoting learning in science and mathematics education: A Malaysian perspective. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(1), 35-39.
- Erickson, M. J. (2011). *The use of models and case studies in teaching bonding* (Tesis Ijazah Sarjana). Diperoleh 5 September 2013 daripada ProQuest & Theses database. (No. UMI 1497082)
- Ferreira, C., & Arroio, A. (2009). Teacher's education and the use of visualizations in chemistry instruction. *Problems of Education in the 21<sup>st</sup> Century*, 16, 48-53.
- Fogarty, R. (2009). *Brain Compatible Classrooms* (Edisi ketiga). California: Corwin.
- Forehandy, M. (2005). Bloom's taxonomy: Original and revised. Dalam M. Orey (Ed.), *Emerging perspectives on learning, teaching, and technology*. Diperoleh 5 September 2013 daripada <http://projects.coe.uga.edu/epltt/>
- Friedel, A. W., Gabel, D. L., & Samuel, J. (1990). Using analogs for chemistry problem solving: Does it increase understanding? *School Science and Mathematics*, 90(8), 674-682.
- Gabel, D. (1998). The complexity of chemistry and its implications for teaching. Dalam K. T. Barry & J. Fraser (Eds.), *International Handbook of Science Education* (ms. 223-248). London: Kluwer Academic.
- Gabel, D., & Sherwood, R. (1980). The effect of student manipulation of molecular models on chemistry achievement according to Piagetian level. *Journal of Research in Science Teaching*, 17(1), 75-81.
- Gibson, J. L., Ivancevich, J. M., & Donnelly, J. H. (1985). *Organisations: Behavior, structure, process*. Plano: Business Publications Inc.
- Gilbert, J. K. (2008). *Visualization: Theory and practice in science education*. Dordrecht: Springer.
- Gilbert, J. K. (2010). The role of visual representations in the learning and teaching of science: An introduction. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(1), 1-19.
- Gilbert, J. K., & Treagust, D. (2009). Introduction: Macro, submicro and symbolic representations and relationship between them. Dalam D. T. John & K. Gilbert (Eds.), *Multiple representations in chemical education* (ms. 1-8). Netherlands: Springer.
- Gobert, J. D. (2007). Leveraging technology and cognitive theory on visualization to promote students' science learning and literacy. Dalam J. K. Gilbert (Eds.), *Visualization in science education* (ms. 73-90). Dordrecht: Springer.
- Greene, J., & D'Oliveira, M. (1999). *Learning to use statistical tests in psychology* (Edisi kedua). Philadelphia, Buckingham: Open University Press.

Hafsah Taha, Rosnani Hashim, Zurida Ismail, Kamaruzaman Jusoff, & Khoo Yin Yin. (2014). The influence of students' concept of mole, problem representation ability and mathematical ability on stoichiometry problem solving. Kertas kerja dibentangkan di 2014 WEI International Academic Conference Proceedings, Bali, Indonesia.

Hammett, K. (2008). *Student-centred teaching in the chemistry classroom* (Tesis Ijazah Sarjana). Diperoleh 5 September 2013 daripada ProQuest Dissertations & Theses database. (No. UMI 1453229)

Hertzog, M. E. (2008). Considerations in determining sample size for pilot studies. *Research in Nursing and Health*, 31, 180-191.

Holstermann, N., Grube, D., & Bogeholz, S. (2010). Hands-on activities and their influence on students' interest. *Research in Science Education*, 40, 743-757.

Hui Tang. (2009). *Visualizing chemical concepts at the particulate level* (Tesis Ijazah Kedoktoran). Diperoleh 21 Oktober 2013 daripada ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI No. 3371945)

Hyman, B. S. (1982). The role of student manipulation of molecular models and spatial visualization ability on achievement in college level organic chemistry. *Dissertation Abstracts International*, 43(5-A), 1491-1495.

Jacobson, M. J., Angulo, J. A., & Kozma, R. B. (2000). Introduction: New perspectives on designing the technologies of learning. Dalam M. J. Jacobson & R. B. Kozma (Eds.), *Innovations in science and mathematics education* (ms. 1-10). London: Lawrence Erlbaum Associates.

Johnstone, A. H. (1982). Macro and micro-chemistry. *School Science Review*, 9, 377-379.

Kamisah Osman, & Nurul Aini Bakar. (2012). Educational computer games for Malaysian classrooms: Issues and challenges. *Asian Social Sciences*, 8(110), 75-84.

Kavak, N. (2012). ChemOkey: A game to reinforce nomenclature. *Journal of Chemical Education*, 89(8), 1047-1049.

Khourey-Bowers, C., & Fenk, C. (2009). Influence of constructivist professional development on chemistry content knowledge and scientific model development. *Journal of Science Teacher Education*, 20(5), 437-457.

Kolb, D.A. (1984). *Experiential learning*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Kozma, R. B. (2000). The use of multiple representation and the social construction of understanding in chemistry. Dalam M. J. Jacobson & R. B. Kozma (Eds.), *Innovations in science and mathematics education: Advanced designs for technologies of learning* (ms. 11-46). London: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

- Kozma, R., & Russell, J. (2005). Students becoming chemists: Developing representational competence. Dalam J. K. Gilbert (Ed.), *Visualization in science education* (ms. 121–145). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Krajcik, J. S. (1991). *Students' interactions with science software containing dynamic visuals*. Kertas kerja dibentangkan pada Annual Meeting of the American Anthropological Association, Washington, DC.
- Kuhn, T. S. (1970). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kyriacou, C. (1998). *Essential Teaching Skills* (Edisi kedua). UK: Stanley Thornes Ltd.
- Lipsey, M. W. (1998). Design sensitivity: Statistical power for applied experimental research. Dalam L. Bickman & D. J. Rog (Eds.), *Handbook of applied social research methods* (ms. 39-68). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Logerwell, M. G., & Donna, S. R. (2007). Fun with ionic compounds. *Science Teacher*, 74(9), 27-33.
- Massaro, D. W., & Cowan, N. (1992). Information processing models: Microscopes of the mind. *Annual Review of Pshychology*, 44, 383-425.
- Nunnally, J. C. (1967). *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (Edisi kedua). New York: McGraw-Hill Book Company.
- Nunnally, J. C. & Bernstein, I. R. (1994). *Psychometric theory* (Edisi ketiga). New York: McGraw-Hill, Inc.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual coding approach*. Oxford: Oxford University Press.
- Pedrosa de Jesus, H., Almeida, P., & Teixeira-Dias, J. J. (2007). Where learners' questions meet modes of teaching: A case study of cases. *Research in Education*, 78, 1-20.
- Penfield, R. D., & Miller, J. M. (2004). Improving content validation studies using an asymmetric confidence interval for the mean of expert ratings. *Applied Measurement in Education*, 17(4), 359-370.
- Pereira, N., Peters, S. J., & Gentry, M. (2010). My class activities instrument as used in Saturday enrichment program evaluation. *Journal of Advanced Academics*, 21(4), 568-593.
- Perkins, D. N., & Unger, C. (1999). Teaching and learning for understanding. Dalam C. M. Reigeluth (Ed), *Instructional-design theories and models: A new paradigm*



*of instructional theory* (Vol II, ms. 91-114). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

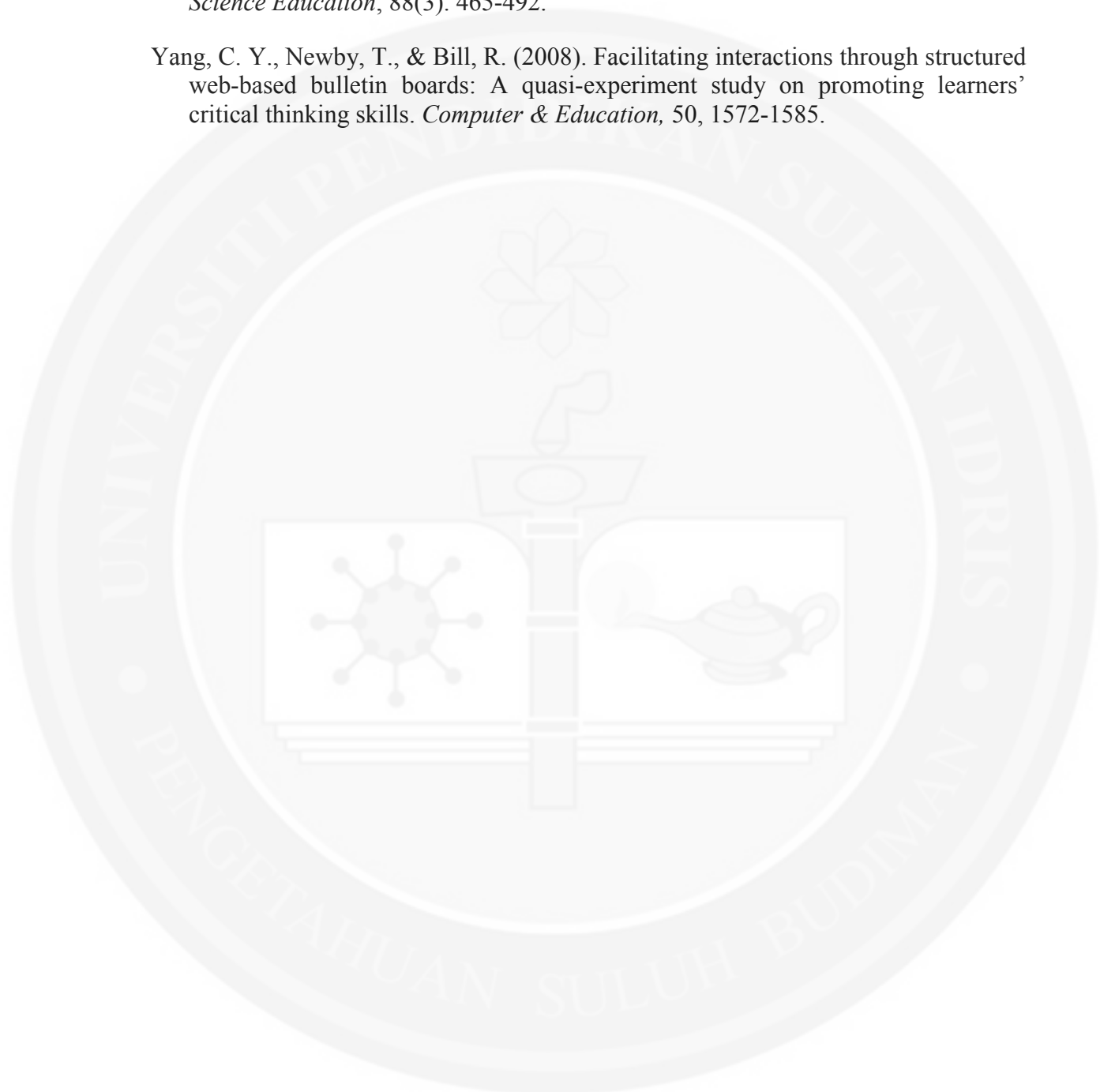
- Piaget, J. (1954). *The construction of reality in the child*. New York: Basic Books.
- Reiner, M. (2008). The nature and development of visualization: A review of what is known. Dalam J. K. Gilbert et al (Eds.), *Visualization: Theory and practice in science education* (ms. 25-27). Springer.
- Reynaldo Segumpan, & Fazli Bahari. (2006). Teacher's job stress and human resource development: The Malaysian experience. Dalam R. Lambert & C. McCarthy (Eds), *Understanding teacher stress in an age of accountability. Research on stress and coping in education* (ms.163-178).IAP-Information Age Publishing: Charlotte, NC.
- Richardson, J. T. E., & Vecchi, T. (2002). A jigsaw-puzzle imagery task for assessing active visuospatial processes in old and young people. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 34(1), 69-82.
- Ritter, F., Berendt, B., Fischer, B., Ritcher, R., & Preim, B. (2002). Virtual 3D Jigsaw Puzzles: Studying the Effect of Exploring Spatial Relations with Implicit Guidance. Dalam Herczeg, M. & Oberquelle, H. (Eds.), *Mensch & Computer2002* (ms. 363-372). Hamburg, Germany: Teubner.
- Rodrigues, S. (2007). Factors that influence pupil engagement with science simulations: The role of distraction, vividness, logic, instruction and prior knowledge. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(1), 1-12.
- Roebuck, C. M. (2003). *Excel Preliminary Chemistry*. Glebe NSW: Pascal Press.
- Ruddick, K. R., & Parrill, A. L. (2012). JCE Classroom activity #113: An interlocking building block activity in writing formulas of ionic compound. *Journal of Chemical Education*, 89(11), 1436-1438.
- Saul, H., & Kikas, E. (2003). Difficulties in acquiring theoretical concepts: A case of high-school chemistry. *TRAMES: A Journal of the Humanities & Social Sciences*, 7(2), 99-119.
- Sim Joong Hiong. (2010). *Representational competence of form 4 science students on basic chemical concepts*. Tesis ijazah kedoktoran yang tidak diterbitkan. Kuala Lumpur: Universiti Malaya.
- Sri Rahayu, Chandrasegaran, A. L., Treagust, D. F., Masakazu Kita & Suhadi Ibnu. (2011). Understanding acid-base concepts: Evaluating the efficacy of a senior high school student-centred instructional program in Indonesia. *International Journal of Science & Mathematics Education*, 9(6), 1439-1458.
- Stefanova, Y., & Minevska, M. (2009). Constructivist learning: Description, explanation and prediction in a chemistry classroom. *Problems of Education in the 21<sup>st</sup> Century*, 17, 196-202.

- Stupans, I., Scutter, S., & Pearce, K. (2010). Facilitating student learning: Engagement in novel learning opportunities. *Innovative Higher Education*, 35, 359-366.
- Takbir, A. (2012). A case study of the common difficulties experienced by high school students in chemistry classroom in Gilgit-Balgistan (Pakistan). *Sage-Open*, 1-13.
- Tan Soo Yah. (2011). *Exploring basic chemical misconceptions among the secondary school science students*. Tesis ijazah sarjana yang tidak diterbitkan. Perlis: Universiti Utara Malaysia.
- Thomas, L. M. (2012). *Teaching reactions and stoichiometry: A comparison of guided inquiry and traditional laboratory activities* (Master's thesis). Available from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI No.1518050)
- Tuckey, H., Selvaratnam, M., & Bradley, J. (1991). Identification and rectification of student difficulties concerning three-dimensional structures, rotation, and reflection. *Journal of Chemical Education*, 68(6), 460-464.
- Uzuntiryaki, E., Boz, Y., Kirbulut, D., & Bektas, O. (2010). Do pre-service chemistry teachers reflect their beliefs about constructivism in their teaching practices. *Research in Science Education*, 40(3), 403-424.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological process*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Waldrip, B., & Vaughan, P. (2012). Developing an understanding of ions in junior secondary school chemistry. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10, 1191-1213.
- Watanabe, M., Nunes, N., Mebane, S., Scalis, K., & Claesgens, J. (2007). "Chemistry for all instead of chemistry just for the elite", Lessons learned from detracked chemistry classrooms. *Science Education*, 9(5), 683-709.
- Weinberg, A. E., Basile, C. G., & Albright, L. (2011). The effect of an experiential learning program on middle school students' motivation toward mathematics and science. *Research in Middle Level Education Online*, 35(3). Diperoleh 29 Mac 2013 daripada <http://www.amle.org/Publications/RMLEOnline/Articles/Vol35.No.3/tabid/2533/Default.aspx>
- White, R., & Gunstone, R. (1992). *Probing understanding*. London: The Falmer Press.
- Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). *Understanding by design* (Edisi kedua). USA: ASCD.
- Wu, H-K. (2003). Linking the microscopic view of chemistry to real-life experiences: Intertextuality in a high-school science classroom. *Science Education*, 87(6), 868-891.

Wu, H-K., Krajcik, J. S., & Soloway, E. (2001). Promoting conceptual understanding of chemical representations: Students' use of a visualization tool in a classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(7), 821-842.

Wu, H-K., & Shah, P. (2004). Exploring visuospatial thinking in chemistry learning. *Science Education*, 88(3). 465-492.

Yang, C. Y., Newby, T., & Bill, R. (2008). Facilitating interactions through structured web-based bulletin boards: A quasi-experiment study on promoting learners' critical thinking skills. *Computer & Education*, 50, 1572-1585.



**LAMPIRAN A**

**MAKLUMAT DIRI PAKAR**

Nama Guru: .....

Nama Institusi : .....

Umur: .....

Jantina:      Lelaki        
                  Perempuan     

Tahun mula bertugas: .....

Kelulusan akademik tertinggi (contohnya Ijazah Sarjana): .....

Kelulusan ikhtisas: .....

Pengalaman mengajar: .....

Tahap yang diajar: .....



**LAMPIRAN B**  
**UJIAN MENULIS FORMULA KIMIA SEBATIAN ION**

Aspek yang dikaji	Valensi	Nama sebatian ion	Nombor item	Formula kimia	Aras Persetujuan					Catatan
					STS	TS	TP	S	SS	
A. Menguji kefahaman pelajar tentang valensi ion-ion	Satu dengan tujuh	Natrium klorida	1	NaCl	1	2	3	4	5	
	Satu dengan enam	Litium oksida	5	Li <sub>2</sub> O	1	2	3	4	5	
	Satu dengan lima	Natrium fosfida	9	Na <sub>3</sub> P	1	2	3	4	5	
	Dua dengan tujuh	Magnesium klorida	13	MgCl <sub>2</sub>	1	2	3	4	5	
	Dua dengan enam	Magnesium oksida	17	MgO	1	2	3	4	5	
	Dua dengan lima	Kalsium fosfida	21	Ca <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	1	2	3	4	5	
	Tiga dengan tujuh	Boron klorida	25	BCl <sub>3</sub>	1	2	3	4	5	
	Tiga dengan enam	Aluminium oksida	28	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1	2	3	4	5	
	Tiga dengan lima	Aluminium fosfida	30	AlP	1	2	3	4	5	

**PANDUAN**

- 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
- 2 = Tidak Setuju (TS)
- 3 = Tidak Pasti (TP)
- 4 = Setuju (S)
- 5 = Sangat Setuju (SS)

Aspek yang dikaji	Ion kompleks yang umum	Nama sebatian ion	Nombor item	Formula kimia	Aras Persetujuan					Catatan
					STS	TS	TP	S	SS	
B. Menguji kefahaman pelajar tentang kombinasi ion kompleks (ion poliatom)	Ion karbonat	Kalsium karbonat	2	CaCO <sub>3</sub>	1	2	3	4	5	
	Ion sulfat	Magnesium sulfat	6	MgSO <sub>4</sub>	1	2	3	4	5	
	Ion ammonium	Ammonium karbonat	10	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	1	2	3	4	5	
	Ion nitrat	Kalsium nitrat	14	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	1	2	3	4	5	
	Ion etanoat	Natrium etanoat	18	CH <sub>3</sub> COONa	1	2	3	4	5	
	Ion hidroksida	Kalium hidroksida	22	KOH	1	2	3	4	5	

**PANDUAN**

- 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
- 2 = Tidak Setuju (TS)
- 3 = Tidak Pasti (TP)
- 4 = Setuju (S)
- 5 = Sangat Setuju (SS)

Aspek yang dikaji	Nama sebatian ion	Nombor item	Formula kimia	Aras Persetujuan					Catatan
				STS	TS	TP	S	SS	
C. Menguji kefahaman pelajar tentang penggunaan angka Roman dalam penamaan IUPAC	Kuprum(I) oksida	3	Cu <sub>2</sub> O	1	2	3	4	5	
	Kuprum(II) oksida	7	CuO	1	2	3	4	5	
	Ferum(II) sulfat	11	FeSO <sub>4</sub>	1	2	3	4	5	
	Ferum(III) sulfat	15	Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	1	2	3	4	5	
	Plumbum(II) sulfat	19	PbSO <sub>4</sub>	1	2	3	4	5	
	Plumbum(IV) oksida	23	PbO <sub>2</sub>	1	2	3	4	5	
	Kalium manganat(VII)	26	KMnO <sub>4</sub>	1	2	3	4	5	
	Kalium dikromat(VI)	29	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	1	2	3	4	5	

**PANDUAN**

- 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
- 2 = Tidak Setuju (TS)
- 3 = Tidak Pasti (TP)
- 4 = Setuju (S)
- 5 = Sangat Setuju (SS)

Aspek yang dikaji	Nama sebatian ion	Nombor item	Formula kimia	Aras Persetujuan					Catatan
				STS	TS	TP	S	SS	
D. Menguji kebolehan pelajar dalam meramalkan formula kimia sebatian ion yang "baru" (sebatian ion yang tidak terdapat dalam sukatan pelajaran)	Fransium klorida	4	FrCl	1	2	3	4	5	
	Rubidium oksida	8	Rb <sub>2</sub> O	1	2	3	4	5	
	Radium oksida	12	RaO	1	2	3	4	5	
	Taliumiodida	16	TlI <sub>3</sub>	1	2	3	4	5	
	Galium astatin	20	GaAt <sub>3</sub>	1	2	3	4	5	
	Osmium(IV) klorida	24	OsCl <sub>4</sub>	1	2	3	4	5	
	Rutenium(IV) oksida	27	RuO <sub>2</sub>	1	2	3	4	5	

**PANDUAN**

- 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
- 2 = Tidak Setuju (TS)
- 3 = Tidak Pasti (TP)
- 4 = Setuju (S)
- 5 = Sangat Setuju (SS)



## LAMPIRAN C

## Analisis Ujian Kesahan Kandungan bagi Item Ujian Pencapaian

Aras persetujuan pakar bagi 30 item ujian pencapaian menulis formula kimia sebatian ion pada aras keyakinan 90%

Item	Min aras persetujuan	Had bawah	Had atas	Diterima/ Ditolak
1	3.67	2.80	3.92	Diterima
2	3.67	2.80	3.92	Diterima
3	3.67	2.80	3.92	Diterima
4	3.00	2.05	3.58	Diterima
5	3.67	2.80	3.92	Diterima
6	3.67	2.80	3.92	Diterima
7	3.67	2.80	3.92	Diterima
8	3.00	2.05	3.58	Diterima
9	3.33	2.41	3.77	Diterima
10	3.67	2.80	3.92	Diterima
11	3.67	2.80	3.92	Diterima
12	3.00	2.05	3.58	Diterima
13	3.67	2.80	3.92	Diterima
14	3.67	2.80	3.92	Diterima
15	3.67	2.80	3.92	Diterima
16	3.00	2.05	3.58	Diterima
17	3.67	2.80	3.92	Diterima
*18	2.33	1.43	3.12	Ditolak
19	3.67	2.80	3.92	Diterima
*20	1.33	0.64	2.27	Ditolak
21	3.33	2.41	3.77	Diterima
22	3.67	2.80	3.92	Diterima
23	3.67	2.80	3.92	Diterima
24	3.00	2.05	3.58	Diterima
*25	2.67	1.73	3.36	Ditolak
*26	2.00	1.14	2.86	Ditolak
27	3.00	2.05	3.58	Diterima
28	3.67	2.80	3.92	Diterima
*29	2.00	1.14	2.86	Ditolak
30	3.33	2.41	3.77	Diterima

Kaedah analisis ujian kesahan kandungan diambil daripada Penfield & Miller (2004)

\*Item tidak mencapai had bawah aras persetujuan 2.0 adalah ditolak dengan anggapan aras persetujuan populasi pakar akan mempunyai had bawah dan had atas seperti yang dihitung dalam jadual.

Kaedah yang dicadangkan oleh Penfield dan Miller (2004) dapat menentukan nilai kesahan kandungan yang diterima bagi setiap item dengan menguji sama ada min populasi pakar yang tidak diketahui melebihi nilai kesahan yang ditentukan. Bagi nilai daripada 0 (sangat tidak setuju kandungan item sesuai dengan kandungan yang dimaksudkan) hingga 4 (sangat setuju kandungan item sesuai dengan kandungan yang dimaksudkan), nilai melebihi 2.0 menyokong pengesahan pada kandungan item.





UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS  
35900 TANJONG MALIM, PERAK DARUL RIDZUAN

**UJIAN MENULIS FORMULA KIMIA SEBATIAN ION**

KOD :

KUMPULAN :

**ARAHAN** :Sila lengkapkan jadual di sebelah dengan **memberi formula kimia** bagi **setiapsebatian ion** yang disenaraikan. Untuk membantu anda menulis formula kimia sebatian ion, anda akan dibekalkan dengan **Jadual Berkala Unsur** sebagai **rujukan**.

Objektif Ujian: Menentukan tahap kefahaman pelajar tingkatan 4 dalam menulis formula kimia sebatian ion di daerah Larut, Matang dan Selama, Perak

Sila berikan jawapan anda dengan ikhlas supaya kaedah pengajaran dan pembelajaran dapat diperbaiki. Segala jawapan yang diberi akan **dirahsiakan**.

Ujian ini adalah hanya untuk tujuan kajian akademik semata-mata.

Kerjasama anda didahului dengan ucapan terima kasih.

**Penyelidik**

LEELA DEVI A/P PALANY KUMAR

M20121000085

SARJANA PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK  
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Ujian ini mengandungi lima (5) muka surat yang bercetak.

**SENARAI SEBATIAN ION**

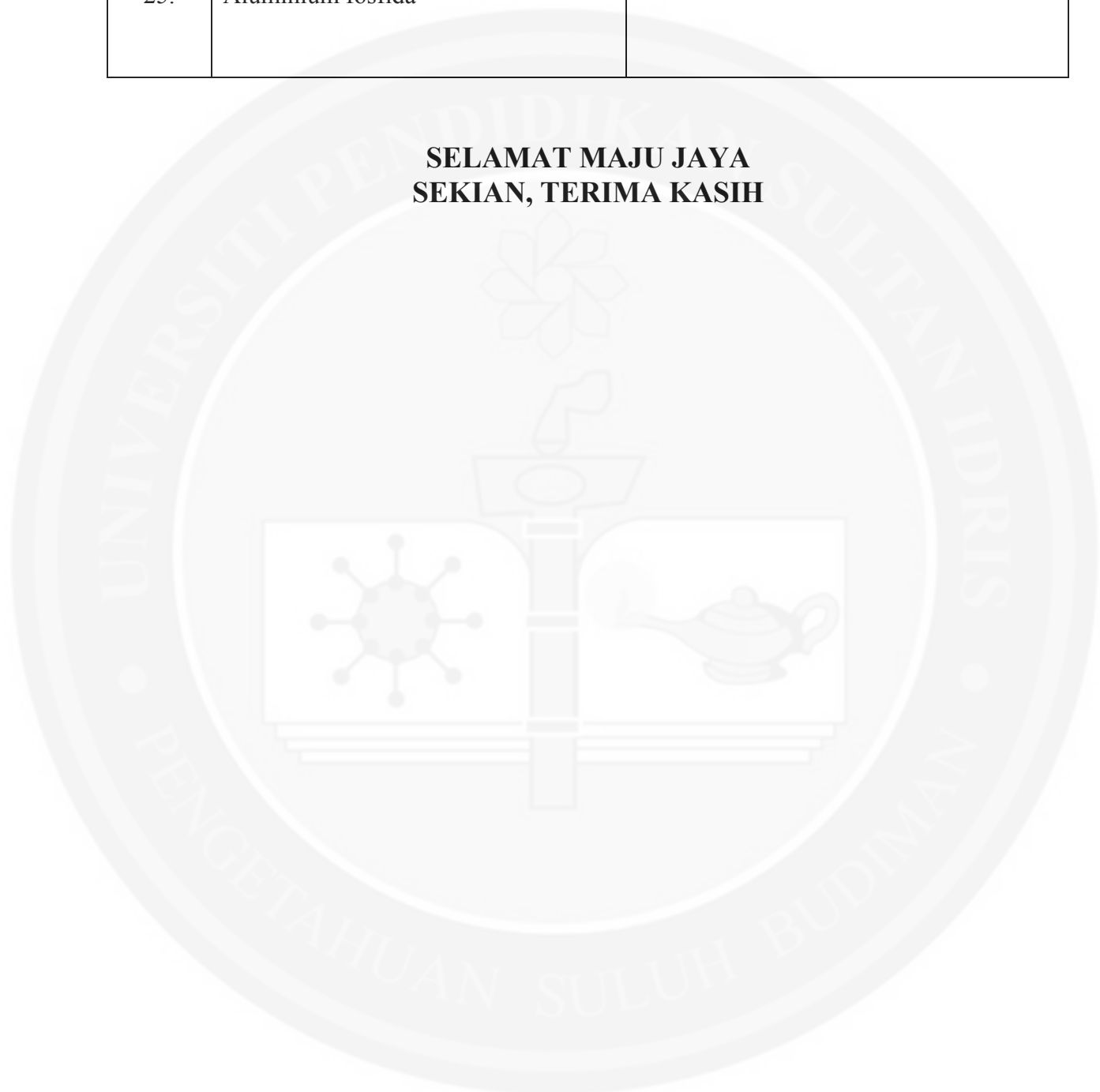
<b>Bil</b>	<b>Nama sebatian ion</b>	<b>Formula kimia</b>
1.	Natrium klorida	
2.	Kalsium karbonat	
3.	Kuprum(I) oksida	
4.	Fransium klorida	
5.	Litium oksida	
6.	Magnesium sulfat	
7.	Kuprum(II) oksida	
8.	Rubidium oksida	

<b>Bil</b>	<b>Nama sebatian ion</b>	<b>Formula kimia</b>
9.	Natrium fosfida	
10.	Ammonium karbonat	
11.	Ferum(II) sulfat	
12.	Radium oksida	
13.	Magnesium klorida	
14.	Kalsium nitrat	
15.	Ferum(III) sulfat	
16.	Talium iodida	

<b>Bil</b>	<b>Nama sebatian ion</b>	<b>Formula kimia</b>
17.	Magnesium oksida	
18.	Plumbum(II) sulfat	
19.	Kalsium fosfida	
20.	Kalium hidroksida	
21.	Plumbum(IV) oksida	
22.	Osmium(IV) klorida	
23.	Rutenium(IV) oksida	
24.	Aluminium oksida	

<b>Bil</b>	<b>Nama sebatian ion</b>	<b>Formula kimia</b>
25.	Aluminium fosfida	

**SELAMAT MAJU JAYA  
SEKIAN, TERIMA KASIH**



## LAMPIRAN E

## Skema Ujian Pencapaian – Ujian Menulis Formula Kimia Sebatian Ion

D. Item yang menguji kefahaman pelajar tentang **valensi ion-ion** semasa menulis formula kimia sebatian ion.

Bil.	Valensi	Nama sebatian ion	Nombor item	Formula kimia	Markah
1.	Satu dengan tujuh	Natrium klorida	1	NaCl	1
2.	Satu dengan enam	Litium oksida	5	Li <sub>2</sub> O	1
3.	Satu dengan lima	Natrium fosfida	9	Na <sub>3</sub> P	1
4.	Dua dengan tujuh	Magnesium klorida	13	MgCl <sub>2</sub>	1
5.	Dua dengan enam	Magnesium oksida	17	MgO	1
6.	Dua dengan lima	Kalsium fosfida	19	Ca <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	1
7.	Tiga dengan enam	Aluminium oksida	24	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1
8.	Tiga dengan lima	Aluminium fosfida	25	AlP	1

E. Item yang menguji kefahaman pelajar tentang **kombinasi ion kompleks** semasa menulis formula kimia sebatian ion.

Bil.	Ion kompleks yang umum	Nama sebatian ion	Nombor item	Formula kimia	Markah
1.	Ion karbonat	Kalsium karbonat	2	CaCO <sub>3</sub>	1
2.	Ion sulfat	Magnesium sulfat	6	MgSO <sub>4</sub>	1
3.	Ion ammonium	Ammonium karbonat	10	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	1
4.	Ion nitrat	Kalsium nitrat	14	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	1
5.	Ion hidroksida	Kalium hidroksida	20	KOH	1



F. Item yang menguji kefahaman pelajar tentang **penggunaan angka Roman dalam penamaan IUPAC** semasa menulis formula kimia sebatian ion.

Bil.	Nama sebatian ion	Nombor item	Formula kimia	Markah
1.	Kuprum(I) oksida	3	$\text{Cu}_2\text{O}$	1
2.	Kuprum(II) oksida	7	$\text{CuO}$	1
3.	Ferum(II) sulfat	11	$\text{FeSO}_4$	1
4.	Ferum(III) sulfat	15	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	1
5.	Plumbum(II) sulfat	18	$\text{PbSO}_4$	1
6.	Plumbum(IV) oksida	21	$\text{PbO}_2$	1

G. Item yang menguji kebolehan pelajar dalam **meramalkan formula kimia sebatian ion yang "baru"** (sebatian ion yang tidak terdapat dalam sukatan pelajaran).

Bil.	Nama sebatian ion	Nombor item	Formula kimia	Markah
1.	Fransium klorida	4	$\text{FrCl}$	1
2.	Rubidium oksida	8	$\text{Rb}_2\text{O}$	1
3.	Radium oksida	12	$\text{RaO}$	1
4.	Talium iodida	16	$\text{TlI}_3$	1
5.	Osmium(IV) klorida	22	$\text{OsCl}_4$	1
6.	Rutenium(IV) oksida	23	$\text{RuO}_2$	1

**LAMPIRAN F**  
**PERSEPSI PELAJAR TERHADAP AKTIVITI JIGSAW PUZZLE DI DALAM KELAS**

<b>PANDUAN</b>	
1	= Sangat Tidak Relevan (STR)
2	= Tidak Relevan (TR)
3	= Tidak Pasti (TP)
4	= Relevan (R)
5	= Sangat Relevan(SR)

Aspek yang dikaji	Nombor Soalan	Item soal selidik	Aras persetujuan					Catatan
			STR	TR	TP	R	SR	
1. MINAT <i>Interest</i>	1	Aktiviti <i>jigsaw puzzle</i> yang saya buat di dalam kelas sesuai dengan minat saya. <i>Jigsaw puzzles activity that I do in my class fits my interests.</i>	1	2	3	4	5	
	9	Saya berpeluang membuat apa yang saya berminat di dalam kelas. <i>I have an opportunity to work on things in my class that interest me.</i>	1	2	3	4	5	
	17	Aktiviti <i>jigsaw puzzle</i> yang saya buat di dalam kelas memberi saya idea yang baru dan menarik. <i>The jigsaw puzzles activity that I do in my class gives me interesting and new ideas.</i>	1	2	3	4	5	
	25	Saya belajar topik yang menyeronokkan di dalam kelas. <i>I study interesting topics in my class.</i>	1	2	3	4	5	
	31	Guru melibatkan saya ke dalam aktiviti <i>jigsaw puzzle</i> yang menyeronokkan. <i>The teacher involves me in the interesting jigsaw puzzles activities.</i>	1	2	3	4	5	
	34	Kaedah menulis formula kimia sebatian ion yang saya belajar di dalam kelas adalah menyeronokkan bagi saya. <i>The method of writing chemical formula of ionic compounds that I learn in my class is interesting to me.</i>	1	2	3	4	5	

Aspek yang dikaji	Nombor Soalan	Item soal selidik	Aras persetujuan					Catatan
			STR	TR	TP	R	SR	
<b>1. MINAT</b> <i>Interest</i>	37	Aktiviti <i>jigsaw puzzle</i> yang saya buat di dalam kelas adalah menyeronokkan. <i>The jigsaw puzzles activity that I do in my class is interesting.</i>	1	2	3	4	5	
	40	Kelas saya telah membantu saya meneroka minat saya. <i>My class has helped me explore my interests.</i>	1	2	3	4	5	
<b>2. CABARAN</b> <i>Challenge</i>	2	Aktiviti <i>jigsaw puzzle</i> yang saya buat di dalam kelas saya adalah mencabar. <i>The jigsaw puzzles activity that I do in my class is challenging.</i>	1	2	3	4	5	
	10	Saya perlu berfikir untuk menulis formula kimia sebatian ion. <i>I have to think to write the chemical formula of ionic compounds.</i>	1	2	3	4	5	
	18	Saya menggunakan bahan <i>jigsaw puzzle</i> yang mencabar di dalam kelas. <i>I use challenging jigsaw puzzles in my class.</i>	1	2	3	4	5	
	26	Saya mencabar diri saya dengan mencuba menyelesaikan <i>jigsaw puzzle</i> . <i>I challenge myself by trying to solve the jigsaw puzzles.</i>	1	2	3	4	5	
	32	Kerja saya boleh membawa perubahan. <i>My work can make a difference.</i>	1	2	3	4	5	
	35	Saya dapati kelas ini memerlukan usaha saya. <i>I find the work in this class is demanding.</i>	1	2	3	4	5	

Aspek yang dikaji	Nombor Soalan	Item soal selidik	Aras persetujuan					Catatan
			STR	TR	TP	R	SR	
2. CABARAN <i>Challenge</i>	38	Saya tercabar untuk melakukan yang terbaik di dalam kelas. <i>I am challenged to do my best in class.</i>	1	2	3	4	5	
3. VISUALISASI <i>Visualization</i>	3	Aktiviti <i>jigsaw puzzle</i> menggambarkan proses yang terlibat dalam pembentukan sebatian ion. <i>I am able to visualize the process involved in the formation of ionic compound.</i>	1	2	3	4	5	
	11	Aktiviti <i>jigsaw puzzle</i> menyebabkan saya mengambil masa yang lama untuk menulis formula kimia sebatian ion. <i>The jigsaw puzzle activity took me a long time to write the chemical formula of the ionic compound.</i>	1	2	3	4	5	
	19	<i>Jigsaw puzzle</i> yang dicantum menggambarkan maksud huruf dan nombor yang terdapat dalam formula kimia sebatian ion. <i>The completed jigsaw puzzle explains the meaning of the symbols and the numbers in the chemical formula of an ionic compound.</i>	1	2	3	4	5	
	27	<i>Jigsaw puzzle</i> yang dicantum memberi saya suatu gambaran untuk menulis formula kimia sebatian ion. <i>The completed jigsaw puzzle gives me the idea of how to write the chemical formula of an ionic compound.</i>	1	2	3	4	5	
4. KESERONOKAN <i>Enjoyment</i>	4	Saya menunggu masa untuk kelas saya. <i>I look forward to my class.</i>	1	2	3	4	5	
	12	Saya berseronok di dalam kelas saya. <i>I have fun in my class</i>	1	2	3	4	5	
	20	Guru menyebabkan pembelajaran menjadi seronok. <i>The teacher makes learning fun.</i>	1	2	3	4	5	

Aspek yang dikaji	Nombor Soalan	Item soal selidik	Aras persetujuan					Catatan
			STR	TR	TP	R	SR	
4. KESERONOKAN <i>Enjoyment</i>	28	Saya suka apa saya buat di dalam kelas. <i>I like what I do in my class.</i>	1	2	3	4	5	
	33	Saya suka bekerja di dalam kelas saya. <i>I like working in my class.</i>	1	2	3	4	5	
	36	Aktiviti <i>jigsaw puzzle</i> yang saya buat di dalam kelas adalah menyeronokkan. <i>The jigsaw puzzles activity that I do in my class is enjoyable.</i>	1	2	3	4	5	
	39	Saya suka projek yang saya lakukan di dalam kelas. <i>I like the projects I work on in my class.</i>	1	2	3	4	5	
5. KEFAHAMAN <i>Understanding</i>	5	Saya keliru dengan konsep yang terlibat dalam menulis formula kimia sebatian ion melalui aktiviti <i>jigsaw puzzle</i> . <i>When I use the jigsaw puzzle, I am confused with the concept involved in writing the formula of ionic compound.</i>	1	2	3	4	5	
	13	Saya dapat menulis formula kimia sebatian ion dengan betul melalui aktiviti <i>jigsaw puzzle</i> . <i>I can write the chemical formula of ionic compounds correctly by using the jigsaw puzzles.</i>	1	2	3	4	5	
	21	Saya boleh menjelaskan cara untuk menulis formula kimia sebatian ion kepada rakan saya dengan menggunakan <i>jigsaw puzzle</i> . <i>When I use the jigsaw puzzles, I can explain the method to write the chemical formula of ionic compounds to my friends.</i>	1	2	3	4	5	

Aspek yang dikaji	Nombor Soalan	Item soal selidik	Aras persetujuan					Catatan
			STR	TR	TP	R	SR	
5. KEFAHAMAN <i>Understanding</i>	29	Saya boleh menerangkan perkara yang perlu diberi perhatian semasa menulis formula kimia sebatian ion kepada rakan saya dengan menggunakan <i>jigsaw puzzle</i> . <i>When I use jigsaw puzzle, I can explain the important matters that need to be considered when writing the chemical formula of ionic compounds to my friends.</i>	1	2	3	4	5	
6. PEMBELAJARAN <i>Learning</i>	6	Pembelajaran menjadi terancang dan mudah dengan aktiviti <i>jigsaw puzzle</i> . <i>Learning becomes well organized and easy with jigsaw puzzle.</i>	1	2	3	4	5	
	14	Aktiviti menggunakan <i>jigsaw puzzle</i> mengambil masa yang lama. <i>The jigsaw puzzle activity is time consuming.</i>	1	2	3	4	5	
	22	Saya mempunyai masa yang cukup untuk bermain <i>jigsaw puzzle</i> . <i>I have enough time to play the jigsaw puzzles.</i>	1	2	3	4	5	
	30	Saya menghadapi masalah untuk memfokuskan minda saya terhadap cara menulis formula kimia sebatian ion dengan menggunakan <i>jigsaw puzzle</i> . <i>When I use the jigsaw puzzles, I find it difficult to focus my mind in writing the chemical formula of ionic compound.</i>	1	2	3	4	5	
7. KEYAKINAN <i>Confidence</i>	7	Permainan <i>jigsaw puzzle</i> membantu saya untuk menulis formula kimia sebatian ion. <i>Jigsaw puzzle game helps me to write the chemical formula of ionic compounds.</i>	1	2	3	4	5	

Aspek yang dikaji	Nombor Soalan	Item soal selidik	Aras persetujuan					Catatan
			STR	TR	TP	R	SR	
7. KEYAKINAN <i>Confidence</i>	15	Aktiviti <i>jigsaw puzzle</i> mengelirukan saya semasa menulis formula kimia sebatian ion. <i>The jigsaw puzzle activity confuses me in writing the chemical formula of ionic compounds.</i>	1	2	3	4	5	
	23	Saya boleh menggunakan <i>jigsaw puzzle</i> untuk menulis formula kimia sebatian ion tanpa bimbingan guru. <i>When I use the jigsaw puzzle, I can write the chemical formula of ionic compound without teacher's guidance.</i>	1	2	3	4	5	
8. KOLABORASI <i>Collaboration</i>	8	Saya sukar berkomunikasi dengan rakan-rakan semasa melibatkan diri dengan aktiviti <i>jigsaw puzzle</i> . <i>It's difficult to communicate with others through the jigsaw puzzle activity.</i>	1	2	3	4	5	
	16	Aktiviti <i>jigsaw puzzle</i> menyebabkan saya suka belajar dengan rakan-rakan. <i>I like to learn with my friends when using the jigsaw puzzles.</i>	1	2	3	4	5	
	24	Saya berbincang secara aktif dengan rakan-rakan di sepanjang aktiviti <i>jigsaw puzzle</i> . <i>I discuss actively with my friends throughout the jigsaw puzzle activity.</i>	1	2	3	4	5	

## LAMPIRAN G

## Analisis Ujian Kesahan Kandungan bagi Item Soal Selidik

Aras persetujuan pakar bagi 40 item soal selidik pada aras keyakinan 90%

Item	Min aras persetujuan	Had bawah	Had atas	Diterima/Ditolak
1	3.33	2.41	3.77	Diterima
2	3.33	2.41	3.77	Diterima
3	3.00	2.05	3.58	Diterima
*4	2.67	1.73	3.36	Ditolak
5	3.00	2.05	3.58	Diterima
*6	2.33	1.43	3.12	Ditolak
7	3.67	2.80	3.92	Diterima
8	3.00	2.05	3.58	Diterima
9	3.67	2.80	3.92	Diterima
10	3.67	2.80	3.92	Diterima
11	3.33	2.41	3.77	Diterima
*12	2.00	1.14	2.86	Ditolak
13	3.67	2.80	3.92	Diterima
14	3.00	2.05	3.58	Diterima
15	3.00	2.05	3.58	Diterima
16	3.33	2.41	3.77	Diterima
17	3.33	2.41	3.77	Diterima
18	3.33	2.41	3.77	Diterima
19	3.33	2.41	3.77	Diterima
*20	2.67	1.73	3.36	Ditolak
21	3.67	2.80	3.92	Diterima
22	3.33	2.41	3.77	Diterima
23	3.67	2.80	3.92	Diterima
24	3.67	2.80	3.92	Diterima
25	3.00	2.05	3.58	Diterima
26	3.33	2.41	3.77	Diterima
27	3.33	2.41	3.77	Diterima
28	3.00	2.05	3.58	Diterima
29	3.33	2.41	3.77	Diterima
30	3.33	2.41	3.77	Diterima
31	3.67	2.80	3.92	Diterima
*32	2.67	1.73	3.36	Ditolak
*33	2.00	1.14	2.86	Ditolak
34	3.67	2.80	3.92	Diterima
*35	2.67	1.73	3.36	Ditolak
*36	2.33	1.43	3.12	Ditolak
37	3.33	2.41	3.77	Diterima
38	3.00	2.05	3.58	Diterima
39	3.33	2.41	3.77	Diterima
40	3.33	2.41	3.77	Diterima

Kaedah analisis ujian kesahan kandungan diambil daripada Penfield & Miller (2004)



\*Item tidak mencapai had bawah aras persetujuan 2.0 adalah ditolak dengan anggapan aras persetujuan populasi pakar akan mempunyai had bawah dan had atas seperti yang dihitung dalam jadual.

Kaedah yang dicadangkan oleh Penfield dan Miller (2004) dapat menentukan nilai kesahan kandungan yang diterima bagi setiap item dengan menguji sama ada min populasi pakar yang tidak diketahui melebihi nilai kesahan yang ditentukan. Bagi nilai daripada 0 (sangat tidak setuju kandungan item sesuai dengan kandungan yang dimaksudkan) hingga 4 (sangat setuju kandungan item sesuai dengan kandungan yang dimaksudkan), nilai melebihi 2.0 menyokong pengesahan pada kandungan item.





UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS  
35900 TANJONG MALIM, PERAK DARUL RIDZUAN

### BORANG SOAL SELIDIK UNTUK PELAJAR

#### “PERSEPSI PELAJAR TINGKATAN EMPAT ALIRAN SAINS TERHADAP PENGGUNAAN ‘JIGSAW PUZZLE’ UNTUK MENULIS FORMULA SEBATIAN KIMIA”

Objektif Kajian: Meninjau persepsi pelajar tingkatan 4 terhadap pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan ‘jigsaw puzzle’ dalam menulis formula kimia sebatian ion

Soal selidik ini mengandungi lima (5) muka surat, terbahagi kepada dua bahagian: Bahagian A dan Bahagian B.

**Bahagian A:** Latar belakang responden

**Bahagian B:** Persepsi pelajar terhadap penggunaan ‘jigsaw puzzle’ sebagai aktiviti pengajaran dan pembelajaran

Pelajar dikehendaki menjawab **semua** pernyataan dalam setiap bahagian, sebagaimana yang diarahkan.

Segala maklumat yang diberi akan **dirahsiakan**. Sila berikan jawapan anda dengan ikhlas supaya kaedah pengajaran dan pembelajaran dapat diperbaiki.

Tinjauan ini adalah hanya untuk tujuan kajian akademik semata-mata.

Kerjasama anda didahului dengan ucapan terima kasih.

#### Penyelidik

LEELA DEVI A/P PALANY KUMAR  
M20121000085  
SARJANA PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK  
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

**BAHAGIAN A**  
**MAKLUMAT LATAR BELAKANG PELAJAR**

**ARAHAN:** Sila jawab **semua** kenyataan dengan cara menandakan ( $\surd$ ) dalam kotak yang berkenaan.

1. Jantina:  Lelaki  
 Perempuan
2. Bangsa:  Melayu  
 Cina  
 India  
 Lain-lain, nyatakan  
.....
3. Umur pada 1. 1. 2014  16 tahun  
 17 tahun
4. Pencapaian mata pelajaran Sains dalam peperiksaan PMR:  A  
 B  
 C
5. Pencapaian mata pelajaran Matematik dalam peperiksaan PMR:  A  
 B  
 C

**BAHAGIAN B**  
**PERSEPSI PELAJAR TERHADAP PENGGUNAAN 'JIGSAW PUZZLE'**

**ARAHAN:** Untuk setiap pernyataan di bawah, anda dikehendaki memilih salah **satu** daripada lima (5) aras persetujuan. Sila **bulatkan** pilihan anda.

**PANDUAN**

1 = Sangat Tidak Setuju (STS)

2 = Tidak Setuju (TS)

3 = Tidak Pasti (TP)

4 = Setuju (S)

5 = Sangat Setuju (SS)

	STS	TS	TP	S	SS
<b>Contoh:</b> Saya suka mata pelajaran kimia.	1	2	3	4	5

Ulasan: Sekiranya anda sangat setuju dengan pernyataan di atas, sila bulatkan nombor lima seperti yang ditunjukkan di sebelah.

1. Aktiviti 'jigsaw puzzle' yang saya buat di dalam kelas sesuai dengan minat saya.	1	2	3	4	5
2. Aktiviti 'jigsaw puzzle' yang saya buat di dalam kelas saya adalah mencabar.	1	2	3	4	5
3. Aktiviti 'jigsaw puzzle' menggambarkan proses yang terlibat dalam pembentukan sebatian ion.	1	2	3	4	5
4. Saya keliru dengan konsep yang terlibat dalam menulis formula kimia sebatian ion melalui aktiviti 'jigsaw puzzle'.	1	2	3	4	5
5. Permainan 'jigsaw puzzle' membantu saya untuk menulis formula kimia sebatian ion.	1	2	3	4	5
6. Saya sukar berkomunikasi dengan rakan-rakan semasa melibatkan diri dengan aktiviti 'jigsaw puzzle'.	1	2	3	4	5
7. Saya berpeluang membuat apa yang saya berminat di dalam kelas.	1	2	3	4	5
8. Saya perlu berfikir untuk menulis formula kimia sebatian ion.	1	2	3	4	5

		STS	TS	TP	S	SS
9.	Aktiviti 'jigsaw puzzle' menyebabkan saya mengambil masa yang lama untuk menulis formula kimia sebatian ion.	1	2	3	4	5
10.	Saya dapat menulis formula kimia sebatian ion dengan betul melalui aktiviti 'jigsaw puzzle'.	1	2	3	4	5
11.	Aktiviti menggunakan 'jigsaw puzzle' mengambil masa yang lama.	1	2	3	4	5
12.	Aktiviti 'jigsaw puzzle' mengelirukan saya semasa menulis formula kimia sebatian ion.	1	2	3	4	5
13.	Aktiviti 'jigsaw puzzle' menyebabkan saya suka belajar dengan rakan-rakan.	1	2	3	4	5
14.	Aktiviti 'jigsaw puzzle' yang saya buat di dalam kelas memberi saya idea yang baru dan menarik.	1	2	3	4	5
15.	Saya menggunakan bahan 'jigsaw puzzle' yang mencabar di dalam kelas.	1	2	3	4	5
16.	'Jigsaw puzzle' yang dicantum menggambarkan maksud huruf dan nombor yang terdapat dalam formula kimia sebatian ion.	1	2	3	4	5
17.	Saya boleh menjelaskan cara untuk menulis formula kimia sebatian ion kepada rakan saya dengan menggunakan 'jigsaw puzzle'.	1	2	3	4	5
18.	Saya mempunyai masa yang cukup untuk bermain 'jigsaw puzzle'.	1	2	3	4	5
19.	Saya boleh menggunakan 'jigsaw puzzle' untuk menulis formula kimia sebatian ion tanpa bimbingan guru.	1	2	3	4	5
20.	Saya berbincang secara aktif dengan rakan-rakan di sepanjang aktiviti 'jigsaw puzzle'.	1	2	3	4	5
21.	Saya belajar topik yang menyeronokkan di dalam kelas.	1	2	3	4	5
22.	Saya mencabar diri saya dengan mencuba menyelesaikan 'jigsaw puzzle'.	1	2	3	4	5
23.	'Jigsaw puzzle' yang dicantum memberi saya suatu gambaran untuk menulis formula kimia sebatian ion.	1	2	3	4	5
24.	Saya suka apa saya buat di dalam kelas.	1	2	3	4	5
25.	Saya boleh menerangkan perkara yang perlu diberi perhatian semasa menulis formula kimia sebatian ion kepada rakan saya dengan menggunakan 'jigsaw puzzle'.	1	2	3	4	5
26.	Saya menghadapi masalah untuk memfokuskan minda saya terhadap cara menulis formula kimia sebatian ion dengan menggunakan 'jigsaw puzzle'.	1	2	3	4	5
27.	Guru melibatkan saya ke dalam aktiviti 'jigsaw puzzle' yang menyeronokkan.	1	2	3	4	5

	STS	TS	TP	S	SS
28. Kaedah menulis formula kimia sebatian ion yang saya belajar di dalam kelas adalah menyeronokkan bagi saya.	1	2	3	4	5
29. Aktiviti 'jigsaw puzzle' yang saya buat di dalam kelas adalah menyeronokkan.	1	2	3	4	5
30. Saya tercabar untuk melakukan yang terbaik di dalam kelas.	1	2	3	4	5
31. Saya suka projek yang saya lakukan di dalam kelas.	1	2	3	4	5
32. Kelas saya telah membantu saya meneroka minat saya.	1	2	3	4	5

**Sekian, terima kasih.**



**LAMPIRAN I**  
**KORELASI ANTARA ITEM SOAL SELIDIK DENGAN KONSTRUK**  
**(KAJIAN RINTIS)**

Korelasi antara item dengan konstruk VISUALISASI

		c	i	p	w	visualisasi
c	Korelasi Pearson	1	.172	.558**	.262	.612**
	Sig. (2-belah)		.365	.001	.163	.000
	n	30	30	30	30	30
i	Korelasi Pearson	.172	1	.406*	.391*	.643**
	Sig. (2-belah)	.365		.026	.033	.000
	n	30	30	30	30	30
p	Korelasi Pearson	.558**	.406*	1	.489**	.764**
	Sig. (2-belah)	.001	.026		.006	.000
	n	30	30	30	30	30
w	Korelasi Pearson	.262	.391*	.489**	1	.668**
	Sig. (2-belah)	.163	.033	.006		.000
	n	30	30	30	30	30
visualisasi	Korelasi Pearson	.612**	.643**	.764**	.668**	1
	Sig. (2-belah)	.000	.000	.000	.000	
	n	30	30	30	30	30

\*\* . Korelasi signifikan pada aras 0.01 (2-belah).

\* . Korelasi signifikan pada aras 0.05 (2-belah).

Korelasi antara item dengan konstruk CABARAN

		b	h	o	v	ad	cabaran
b	Korelasi Pearson	1	.789**	.394*	.489**	.286	.588**
	Sig. (2-belah)		.000	.031	.006	.125	.001
	n	30	30	30	30	30	30
h	Korelasi Pearson	.789**	1	.620**	.723**	.517**	.772**
	Sig. (2-belah)	.000		.000	.000	.003	.000
	n	30	30	30	30	30	30
o	Korelasi Pearson	.394*	.620**	1	.778**	.459*	.773**
	Sig. (2-belah)	.031	.000		.000	.011	.000
	n	30	30	30	30	30	30
v	Korelasi Pearson	.489**	.723**	.778**	1	.657**	.763**
	Sig. (2-belah)	.006	.000	.000		.000	.000
	n	30	30	30	30	30	30
ad	Korelasi Pearson	.286	.517**	.459*	.657**	1	.566**
	Sig. (2-belah)	.125	.003	.011	.000		.001
	n	30	30	30	30	30	30
cabaran	Korelasi Pearson	.588**	.772**	.773**	.763**	.566**	1
	Sig. (2-belah)	.001	.000	.000	.000	.001	
	n	30	30	30	30	30	30

\*\* . Korelasi signifikan pada aras 0.01 (2-belah).

\* . Korelasi signifikan pada aras 0.05 (2-belah).

## Korelasi antara item dengan konstruk MINAT

		a	g	n	u	aa	ab	ac	af	minat
a	Korelasi Pearson	1	.328	.179	.187	.576**	.521**	.606**	.694**	.688**
	Sig. (2-belah)		.077	.345	.323	.001	.003	.000	.000	.000
	n	30	30	30	30	30	30	30	30	30
g	Korelasi Pearson	.328	1	.572**	.505**	.621**	.561**	.517**	.435*	.799**
	Sig. (2-belah)	.077		.001	.004	.000	.001	.003	.016	.000
	n	30	30	30	30	30	30	30	30	30
n	Korelasi Pearson	.179	.572**	1	.303	.426*	.351	.339	.441*	.683**
	Sig. (2-belah)	.345	.001		.104	.019	.058	.067	.015	.000
	n	30	30	30	30	30	30	30	30	30
u	Korelasi Pearson	.187	.505**	.303	1	.347	.366*	.309	.410*	.561**
	Sig. (2-belah)	.323	.004	.104		.060	.047	.096	.024	.001
	n	30	30	30	30	30	30	30	30	30
aa	Korelasi Pearson	.576**	.621**	.426*	.347	1	.539**	.531**	.667**	.792**
	Sig. (2-belah)	.001	.000	.019	.060		.002	.003	.000	.000
	n	30	30	30	30	30	30	30	30	30
ab	Korelasi Pearson	.521**	.561**	.351	.366*	.539**	1	.641**	.447*	.726**
	Sig. (2-belah)	.003	.001	.058	.047	.002		.000	.013	.000
	n	30	30	30	30	30	30	30	30	30
ac	Korelasi Pearson	.606**	.517**	.339	.309	.531**	.641**	1	.524**	.734**
	Sig. (2-belah)	.000	.003	.067	.096	.003	.000		.003	.000
	n	30	30	30	30	30	30	30	30	30
af	Korelasi Pearson	.694**	.435*	.441*	.410*	.667**	.447*	.524**	1	.804**
	Sig. (2-belah)	.000	.016	.015	.024	.000	.013	.003		.000
	n	30	30	30	30	30	30	30	30	30
minat	Korelasi Pearson	.688**	.799**	.683**	.561**	.792**	.726**	.734**	.804**	1
	Sig. (2-belah)	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	
	n	30	30	30	30	30	30	30	30	30

\*\* . Korelasi signifikan pada aras 0.01 (2-belah).

\* . Korelasi signifikan pada aras 0.05 (2-belah).



## Korelasi antara item dengan konstruk KEFAHAMAN

		d	j	k	q	r	y	z	kefahaman
d	Korelasi Pearson	1	.268	.055	.265	.007	.404*	.398*	.586**
	Sig. (2-belah)		.152	.772	.156	.971	.027	.029	.001
	N	30	30	30	30	30	30	30	30
j	Korelasi Pearson	.268	1	.293	.547**	.521**	.492**	.331	.680**
	Sig. (2-belah)	.152		.116	.002	.003	.006	.074	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30
k	Korelasi Pearson	.055	.293	1	.380*	.243	.381*	.283	.555**
	Sig. (2-belah)	.772	.116		.038	.195	.038	.129	.001
	N	30	30	30	30	30	30	30	30
q	Korelasi Pearson	.265	.547**	.380*	1	.765**	.544**	.552**	.768**
	Sig. (2-belah)	.156	.002	.038		.000	.002	.002	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30
r	Korelasi Pearson	.007	.521**	.243	.765**	1	.467**	.397*	.546**
	Sig. (2-belah)	.971	.003	.195	.000		.009	.030	.002
	N	30	30	30	30	30	30	30	30
y	Korelasi Pearson	.404*	.492**	.381*	.544**	.467**	1	.618**	.820**
	Sig. (2-belah)	.027	.006	.038	.002	.009		.000	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30
z	Korelasi Pearson	.398*	.331	.283	.552**	.397*	.618**	1	.767**
	Sig. (2-belah)	.029	.074	.129	.002	.030	.000		.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30
kefahaman	Korelasi Pearson	.586**	.680**	.555**	.768**	.546**	.820**	.767**	1
	Sig. (2-belah)	.001	.000	.001	.000	.002	.000	.000	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30

\*\* . Korelasi signifikan pada aras 0.01 (2-belah).

\* . Korelasi signifikan pada aras 0.05 (2-belah).

## Korelasi antara item dengan konstruk KESERONOKAN

		x	ae	keseronokan
x	Korelasi Pearson	1	.646**	.928**
	Sig. (2-belah)		.000	.000
	n	30	30	30
ae	Korelasi Pearson	.646**	1	.884**
	Sig. (2-belah)	.000		.000
	n	30	30	30
keseronokan	Korelasi Pearson	.928**	.884**	1
	Sig. (2-belah)	.000	.000	
	n	30	30	30

\*\* . Korelasi signifikan pada aras 0.01 (2-belah).

## Korelasi antara item dengan konstruk KEYAKINAN

		e	l	s	keyakinan
e	Korelasi Pearson	1	.744**	.674**	.896**
	Sig. (2-belah)		.000	.000	.000
	n	30	30	30	30
l	Korelasi Pearson	.744**	1	.817**	.910**
	Sig. (2-belah)	.000		.000	.000
	n	30	30	30	30
s	Korelasi Pearson	.674**	.817**	1	.913**
	Sig. (2-belah)	.000	.000		.000
	n	30	30	30	30
keyakinan	Korelasi Pearson	.896**	.910**	.913**	1
	Sig. (2-belah)	.000	.000	.000	
	n	30	30	30	30

\*\* . Korelasi signifikan pada aras 0.01 (2-belah).

## Korelasi antara item dengan konstruk KOLABORASI

		F	m	t	kolaborasi
F	Korelasi Pearson	1	.552**	.329	.745**
	Sig. (2-belah)		.002	.076	.000
	n	30	30	30	30
m	Korelasi Pearson	.552**	1	.745**	.921**
	Sig. (2-belah)	.002		.000	.000
	n	30	30	30	30
T	Korelasi Pearson	.329	.745**	1	.835**
	Sig. (2-belah)	.076	.000		.000
	n	30	30	30	30
kolaborasi	Korelasi Pearson	.745**	.921**	.835**	1
	Sig. (2-belah)	.000	.000	.000	
	n	30	30	30	30

\*\* . Korelasi signifikan pada aras 0.01 (2-belah).

**LAMPIRAN J**  
**KORELASI ANTARA ITEM SOAL SELIDIK DENGAN KONSTRUK**  
**(KAJIAN SEBENAR)**

Korelasi antara item dengan konstruk VISUALISASI

		c	i	p	w	visualisasi
C	Korelasi Pearson	1	.214	.276*	.514**	.631**
	Sig. (2-belah)		.111	.038	.000	.000
	n	57	57	57	57	57
I	Korelasi Pearson	.214	1	.538**	.396**	.621**
	Sig. (2-belah)	.111		.000	.002	.000
	N	57	57	57	57	57
P	Korelasi Pearson	.276*	.538**	1	.573**	.815**
	Sig. (2-belah)	.038	.000		.000	.000
	N	57	57	57	57	57
W	Korelasi Pearson	.514**	.396**	.573**	1	.862**
	Sig. (2-belah)	.000	.002	.000		.000
	N	57	57	57	57	57
visualisasi	Korelasi Pearson	.631**	.621**	.815**	.862**	1
	Sig. (2-belah)	.000	.000	.000	.000	
	n	57	57	57	57	57

\*\* . Korelasi signifikan pada aras 0.01 (2-belah).

\* . Korelasi signifikan pada aras 0.05 (2-belah).

Korelasi antara item dengan konstruk KESERONOKAN

		u	x	ae	keseronokan
u	Korelasi Pearson	1	.673**	.433**	.538**
	Sig. (2-belah)		.000	.001	.000
	n	57	57	57	57
x	Korelasi Pearson	.673**	1	.741**	.894**
	Sig. (2-belah)	.000		.000	.000
	n	57	57	57	57
ae	Korelasi Pearson	.433**	.741**	1	.927**
	Sig. (2-belah)	.001	.000		.000
	n	57	57	57	57
keseronokan	Korelasi Pearson	.538**	.894**	.927**	1
	Sig. (2-belah)	.000	.000	.000	
	n	57	57	57	57

\*\* . Korelasi signifikan pada aras 0.01 (2-belah).

## Korelasi antara item dengan konstruk CABARAN

		b	h	o	v	ad	cabaran
b	Korelasi Pearson	1	.020	.446**	.461**	.506**	.731**
	Sig. (2-belah)		.884	.001	.000	.000	.000
	n	57	57	57	57	57	57
h	Korelasi Pearson	.020	1	.017	.016	-.010	.276*
	Sig. (2-belah)	.884		.902	.904	.942	.037
	n	57	57	57	57	57	57
o	Korelasi Pearson	.446**	.017	1	.734**	.583**	.814**
	Sig. (2-belah)	.001	.902		.000	.000	.000
	n	57	57	57	57	57	57
v	Korelasi Pearson	.461**	.016	.734**	1	.546**	.811**
	Sig. (2-belah)	.000	.904	.000		.000	.000
	n	57	57	57	57	57	57
ad	Korelasi Pearson	.506**	-.010	.583**	.546**	1	.777**
	Sig. (2-belah)	.000	.942	.000	.000		.000
	n	57	57	57	57	57	57
cabaran	Korelasi Pearson	.731**	.276*	.814**	.811**	.777**	1
	Sig. (2-belah)	.000	.037	.000	.000	.000	
	n	57	57	57	57	57	57

\*\* . Korelasi signifikan pada aras 0.01 (2-belah).

\* . Korelasi signifikan pada aras 0.05 (2-belah).

## Korelasi antara item dengan konstruk KOLABORASI

		f	m	t	kolaborasi
f	Korelasi Pearson	1	.399**	.703**	.623**
	Sig. (2-belah)		.002	.000	.000
	n	57	57	57	57
m	Korelasi Pearson	.399**	1	.393**	.838**
	Sig. (2-belah)	.002		.002	.000
	n	57	57	57	57
t	Korelasi Pearson	.703**	.393**	1	.675**
	Sig. (2-belah)	.000	.002		.000
	n	57	57	57	57
kolaborasi	Korelasi Pearson	.623**	.838**	.675**	1
	Sig. (2-belah)	.000	.000	.000	
	n	57	57	57	57

\*\* . Korelasi signifikan pada aras 0.01 (2-belah).

Korelasi antara item dengan konstruk KEFAHAMAN

		d	j	k	q	r	y	z	kefahaman
d	Korelasi Pearson	1	.038	.220	.096	-.058	.156	.324*	.295*
	Sig. (2-belah)		.777	.100	.479	.668	.246	.014	.026
	n	57	57	57	57	57	57	57	57
j	Korelasi Pearson	.038	1	.167	.676**	.548**	.527**	.138	.774**
	Sig. (2-belah)	.777		.213	.000	.000	.000	.308	.000
	n	57	57	57	57	57	57	57	57
k	Korelasi Pearson	.220	.167	1	.279*	.151	.296*	.399**	.457**
	Sig. (2-belah)	.100	.213		.035	.261	.025	.002	.000
	n	57	57	57	57	57	57	57	57
q	Korelasi Pearson	.096	.676**	.279*	1	.659**	.676**	.198	.873**
	Sig. (2-belah)	.479	.000	.035		.000	.000	.140	.000
	n	57	57	57	57	57	57	57	57
r	Korelasi Pearson	-.058	.548**	.151	.659**	1	.439**	-.063	.705**
	Sig. (2-belah)	.668	.000	.261	.000		.001	.640	.000
	n	57	57	57	57	57	57	57	57
y	Korelasi Pearson	.156	.527**	.296*	.676**	.439**	1	.233	.804**
	Sig. (2-belah)	.246	.000	.025	.000	.001		.081	.000
	n	57	57	57	57	57	57	57	57
z	Korelasi Pearson	.324*	.138	.399**	.198	-.063	.233	1	.387**
	Sig. (2-belah)	.014	.308	.002	.140	.640	.081		.003
	n	57	57	57	57	57	57	57	57
Kefahaman	Korelasi Pearson	.295*	.774**	.457**	.873**	.705**	.804**	.387**	1
	Sig. (2-belah)	.026	.000	.000	.000	.000	.000	.003	
	n	57	57	57	57	57	57	57	57

\*\* . Korelasi signifikan pada aras 0.01 (2-belah).

\* . Korelasi signifikan pada aras 0.05 (2-belah).

## Korelasi antara item dengan konstruk MINAT

		a	g	n	aa	ab	ac	af	minat
a	Korelasi Pearson	1	.364**	.502**	.432**	.579**	.550**	.358**	.669**
	Sig. (2-belah)		.005	.000	.001	.000	.000	.006	.000
	N	57	57	57	57	57	57	57	57
g	Korelasi Pearson	.364**	1	.326*	.500**	.429**	.403**	.327*	.652**
	Sig. (2-belah)	.005		.013	.000	.001	.002	.013	.000
	N	57	57	57	57	57	57	57	57
n	Korelasi Pearson	.502**	.326*	1	.586**	.700**	.684**	.344**	.752**
	Sig. (2-belah)	.000	.013		.000	.000	.000	.009	.000
	N	57	57	57	57	57	57	57	57
aa	Korelasi Pearson	.432**	.500**	.586**	1	.789**	.682**	.393**	.802**
	Sig. (2-belah)	.001	.000	.000		.000	.000	.002	.000
	N	57	57	57	57	57	57	57	57
ab	Korelasi Pearson	.579**	.429**	.700**	.789**	1	.892**	.343**	.877**
	Sig. (2-belah)	.000	.001	.000	.000		.000	.009	.000
	N	57	57	57	57	57	57	57	57
ac	Korelasi Pearson	.550**	.403**	.684**	.682**	.892**	1	.438**	.882**
	Sig. (2-belah)	.000	.002	.000	.000	.000		.001	.000
	N	57	57	57	57	57	57	57	57
af	Korelasi Pearson	.358**	.327*	.344**	.393**	.343**	.438**	1	.609**
	Sig. (2-belah)	.006	.013	.009	.002	.009	.001		.000
	N	57	57	57	57	57	57	57	57
minat	Korelasi Pearson	.669**	.652**	.752**	.802**	.877**	.882**	.609**	1
	Sig. (2-belah)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	57	57	57	57	57	57	57	57

\*\* . Korelasi signifikan pada aras 0.01 (2-belah).

\* . Korelasi signifikan pada aras 0.05 (2-belah).

## Korelasi antara item dengan konstruk KEYAKINAN

		e	l	s	keyakinan
e	Korelasi Pearson	1	.478**	.575**	.787**
	Sig. (2-belah)		.000	.000	.000
	n	57	57	57	57
l	Korelasi Pearson	.478**	1	.558**	.647**
	Sig. (2-belah)	.000		.000	.000
	n	57	57	57	57
s	Korelasi Pearson	.575**	.558**	1	.891**
	Sig. (2-belah)	.000	.000		.000
	n	57	57	57	57
keyakinan	Korelasi Pearson	.787**	.647**	.891**	1
	Sig. (2-belah)	.000	.000	.000	
	n	57	57	57	57

\*\* . Korelasi signifikan pada aras 0.01 (2-belah).

## LAMPIRAN K

## ANALISIS STATISTIK KAJIAN RINTIS

Jadual menunjukkan statistik deskriptif bagi skor praujian dan pascaujian ujian menulis formula kimia sebatian ion bagi kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen

	Kumpulan	n	Min	Sisihan Piawai	Ralat Piawai Min
Prauajian	Kumpulan Kawalan	30	7.87	7.006	1.279
	Kumpulan Eksperimen	30	7.73	6.470	1.181
Pascaujian	Kumpulan Kawalan	30	45.47	9.825	1.794
	Kumpulan Eksperimen	30	58.13	12.854	2.347

Jadual menunjukkan statistik inferensi bagi skor praujian dan pascaujian ujian menulis formula kimia sebatian ion bagi kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Prauajian	Equal variances assumed	.525	.472	.077	58	.939	.133	1.741	-3.352	3.619
	Equal variances not assumed			.077	57.636	.939	.133	1.741	-3.352	3.619
Pascaujian	Equal variances assumed	1.593	.212	-4.288	58	.000	-12.667	2.954	-18.579	-6.754
	Equal variances not assumed			-4.288	54.263	.000	-12.667	2.954	-18.588	-6.745



Jadual menunjukkan ujian T sampel berpasangan antara skor praujian dan pascaujian ujian bagi kumpulan kawalan

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Praujian-Pascaujian	-37.600	8.700	1.588	-40.849	-34.351	-23.671	29	.000

Jadual menunjukkan ujian T sampel berpasangan antara skor praujian dan pascaujian ujian bagi kumpulan eksperimen

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Praujian-Pascaujian	-50.400	9.832	1.795	-54.071	-46.729	-28.078	29	.000

**LAMPIRAN L**

**BENTUK KAD-KAD JIGSAW PUZZLE**





## LAMPIRAN M

## SURAT KEBENARAN DARIPADA BPPDP



BAHAGIAN PERANCANGAN DAN PENYELIDIKAN DASAR PENDIDIKAN  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA  
ARAS 1 - 4, BLOK E - 8,  
KOMPLEKS KERAJAAN PARCEL E  
PUSAT PENTADBIRAN KERAJAAN PERSEKUTUAN  
62604 PUTRAJAYA  
Telefon: 03-88846591. Faks: 03-88846579

Rujuk. kami : KP(BPPDP)603/5/JLD.10 ( )

Tarikh : 12/12/2013

LEELA DEVI PALANY KUMAR  
78 SIMPANG HALT  
TAIPING Perak 34700

Tuan/Puan,

**Kelulusan Untuk Menjalankan Kajian Di Sekolah, Institut Perguruan, Jabatan Pendidikan Negeri dan Bahagian-Bahagian di Bawah Kementerian Pendidikan Malaysia**

Adalah saya dengan hormatnya diarah memaklumkan bahawa permohonan tuan/puan untuk menjalankan kajian bertajuk :

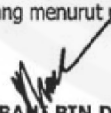
**KESAN PENGGUNAAN JIGSAW PUZZLE DALAM MENULIS FORMULA KIMIA SEBATHAN IONIK TERHADAP KEFAHAMAN PELAJAR** diluluskan.

2. Kelulusan ini adalah berdasarkan kepada cadangan penyelidikan dan instrumen kajian yang tuan/puan kemukakan ke Bahagian ini. **Kebenaran bagi menggunakan sampel kajian perlu diperoleh dari Ketua Bahagian / Pengarah Pendidikan Negeri yang berkenaan.**
3. Sila tuan/puan kemukakan ke Bahagian ini senaskah laporan akhir kajian /laporan dalam bentuk elektronik berformat *pdf* di dalam CD bersama naskah *hardcopy* setelah selesai kelak. Tuan/Puan juga diingatkan supaya **mendapat kebenaran terlebih dahulu** daripada Bahagian ini sekiranya sebahagian atau sepenuhnya dapatan kajian tersebut hendak dibentangkan di mana-mana forum atau seminar atau diumumkan kepada media massa.

Sekian untuk makluman dan tindakan tuan/puan selanjutnya. Terima kasih.

**"BERKHIDMAT UNTUK NEGARA"**

Saya yang menurut perintah,

  
(Dr ZABAH BIN DARUS)  
Ketua Sektor  
Sektor Penyelidikan dan Penilaian  
b.p. Pengarah  
Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan  
Kementerian Pelajaran Malaysia

## LAMPIRAN N

## SURAT KENBENARAN DARIPADA JPN



JABATAN PENDIDIKAN PERAK  
JALAN TUN ABDUL RAZAK,  
30640 IPOH, PERAK DARUL RIDZUAN.

Telefon : 05-501 5000 Faks : 05-527 7273



**"MALAYSIA : RAKYAT DIDAHULUKAN PENCAPAIAN DIUTAMAKAN"**

Ruj. Tuan :

Ruj. Kami : J. Pel. Pk (AM)5114/4 Jld.18 (23)

Tarikh : 29 Januari 2014

**LEELA DEVI A/P PALANY KUMAR,**

78, Siimpang Halt,  
34700 Simpang,  
Perak Darul Ridzuan.

Tuan,

**KELULUSAN UNTUK MENJALANKAN KAJIAN DI SEKOLAH - SEKOLAH  
DI NEGERI PERAK DI BAWAH JABATAN PENDIDIKAN NEGERI PERAK**

Sukacitanya saya merujuk perkara yang tersebut di atas dan surat tuan bertarikh 2 Januari 2014 serta surat dari Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia, Rujukan : KP(BPPDP)603/5/Jld.10 ( ), bertarikh 12. 12. 2013 adalah berkaitan.

2. Sehubungan dengan itu, dimaklumkan bahawa Jabatan Pendidikan Perak **tiada halangan** untuk membenarkan pihak tuan menjalankan kajian "**Kesan Penggunaan 'Jigsaw Puzzle' Dalam Menulis Formula Kimia Sebastian Ionik Terhadap Kefahaman Pelajar**" seperti dinyatakan dalam surat tuan dengan syarat-syarat berikut :-

- 2.1 Pihak tuan perlu mendapatkan kebenaran terlebih dahulu daripada Pegawai Pendidikan Daerah dan Pengetua atau Guru Besar sekolah berkenaan untuk menggunakan sampel kajian;
- 2.2 Kajian yang dijalankan hendaklah tidak mengganggu proses pengajaran dan pembelajaran yang telah ditetapkan oleh pihak sekolah;
- 2.3 Pihak tuan bertanggungjawab menjaga keselamatan dan kebajikan guru-guru dan murid yang terlibat dalam kajian ini;
- 2.4 Pihak tuan hendaklah bertanggungjawab menanggung semua kos kajian;
- 2.5 Guru-guru/ murid tidak boleh dipaksa terlibat dengan kajian ini;
- 2.6 Pihak tuan dipohon agar mengemukakan **satu (1) salinan laporan kajian dalam tempoh 30 hari** ke jabatan ini selepas kajian tersebut dilaksanakan; dan

**"CINTAILAH BAHASA KITA"**  
(Sila catatkan rujukan pejabat ini apabila berhubung)



CERTIFIED TO ISO 9001:2008  
CENT. NO.: AR 4196

CERTIFIED TO ISO 9001:2008  
CENT. NO.: AR 4196

2.7 Tiada sebarang implikasi kewangan kepada Jabatan Pendidikan Negeri Perak, Pejabat Pendidikan Daerah dan sekolah.

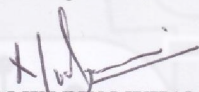
3. Sukacita juga dingatkan sekiranya sebahagian atau sepenuhnya dapatan kajian tersebut hendak dibentangkan di mana-mana forum atau seminar atau diumumkan kepada media massa pihak tuan perlulah **mendapatkan kebenaran terlebih dahulu** daripada Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan Kementerian Pendidikan Malaysia dan satu salinan kepada Jabatan Pendidikan Negeri Perak.

3. Kebenaran permohonan ini adalah untuk tujuan yang dipohon dan melibatkan sekolah dalam daerah yang dinyatakan sahaja.

Sekian untuk makluman dan tindakan tuan selanjutnya, terima kasih.

**“BERKHIDMAT UNTUK NEGARA”**

Saya yang menurut perintah,

  
(**NORHAZAM BIN MUHAMMAD YUSOF**)  
Penolong Pendaftar Institusi Pendidikan Dan Guru,  
Jabatan Pendidikan Negeri Perak,  
b.p Ketua Pendaftar Institusi Pendidikan Dan Guru,  
Kementerian Pendidikan Malaysia

- s.k
1. Pengarah Pendidikan Negeri Perak
  2. Timbalan Pengarah Pendidikan Negeri Perak
  3. Ketua Sektor Pegurusan Sekolah
  4. Pegawai Pendidikan Daerah Larut Matang dan Selama

nmy/upp/090114

## LAMPIRAN 0

## KAEDAH PEMBELAJARAN KONVENSIONAL

## Rancangan Pengajaran Kaedah Konvensional Tatacara Menulis Formula Kimia Sebatian Ion

Fasa	Objektif	Cadangan Aktiviti
<p><b>Pengenalan</b> (Mengingat kembali pengetahuan sedia ada) - 20 minit</p>	<p>Di akhir pengajaran, pelajar dapat:-</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan proses pembentukan ion-ion daripada atom melalui pendermaan dan penerimaan elektron.</li> <li>2. Menulis formula ion.</li> <li>3. Mencungkil miskonsepsi dan kerangka alternatif dalam pembentukan ion.</li> <li>4. Mengukuhkan pengetahuan sedia ada dalam konsep pembentukan ion.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pelajar dibahagikan kepada beberapa kumpulan yang kecil. (3-4 ahli)</li> <li>2. Guru memberi jadual yang mengandungi nama beberapa ion.</li> <li>3. Pelajar akan berbincang dalam kumpulan untuk melengkapkan jadual tersebut dengan formula ion-ion berdasarkan Jadual Berkala Unsur.</li> <li>4. Guru membentangkan jadual yang mengandungi formula ion yang lengkap dan sesi soal jawab berlangsung.</li> <li>5. Pelajar akan membetulkan kesilapan mereka dan cuba mengecam formula ion yang betul.</li> </ol>
<p><b>Perkembangan</b> (Mengaitkan pengetahuan sedia ada dengan konsep baru) - 40 minit</p>	<p>Di akhir pengajaran, pelajar dapat:-</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan proses pembentukan sebatian ion daripada gabungan ion positif dan negatif.</li> <li>2. Menulis formula kimia sebatian ion dengan betul.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberi jadual yang mengandungi nama sebatian ion.</li> <li>2. Pelajar akan berbincang dalam kumpulan untuk melengkapkan jadual tersebut dengan formula kimia sebatian ion berdasarkan Jadual</li> </ol>

Fasa	Objektif	Cadangan Aktiviti
		<p>Berkala Unsur.</p> <p>3. Guru membentangkan jadual yang mengandungi formula kimia sebatian ion yang lengkap dan sesi soal jawab berlangsung.</p> <p>4. Pelajar akan membetulkan kesilapan mereka dan cuba mengecam formula sebatian ion yang betul.</p>
<p><b>Penutup</b> (Penilaian) - 20 minit</p>	<p>Di akhir pengajaran, pelajar dapat:-</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengenal pasti kerangka alternatif dan miskonsepsi semasa menulis formula kimia sebatian ion.</li> <li>2. Menguasai kaedah menulis formula kimia sebatian ion yang betul.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pelajar menjelaskan kaedah menulis formula kimia sebatian ion yang betul.</li> <li>2. Pelajar mencadangkan beberapa perkara penting yang perlu diberi perhatian semasa menulis formula kimia sebatian ion.</li> <li>3. Guru memberi ulasan terhadap idea dan cadangan pelajar.</li> </ol>



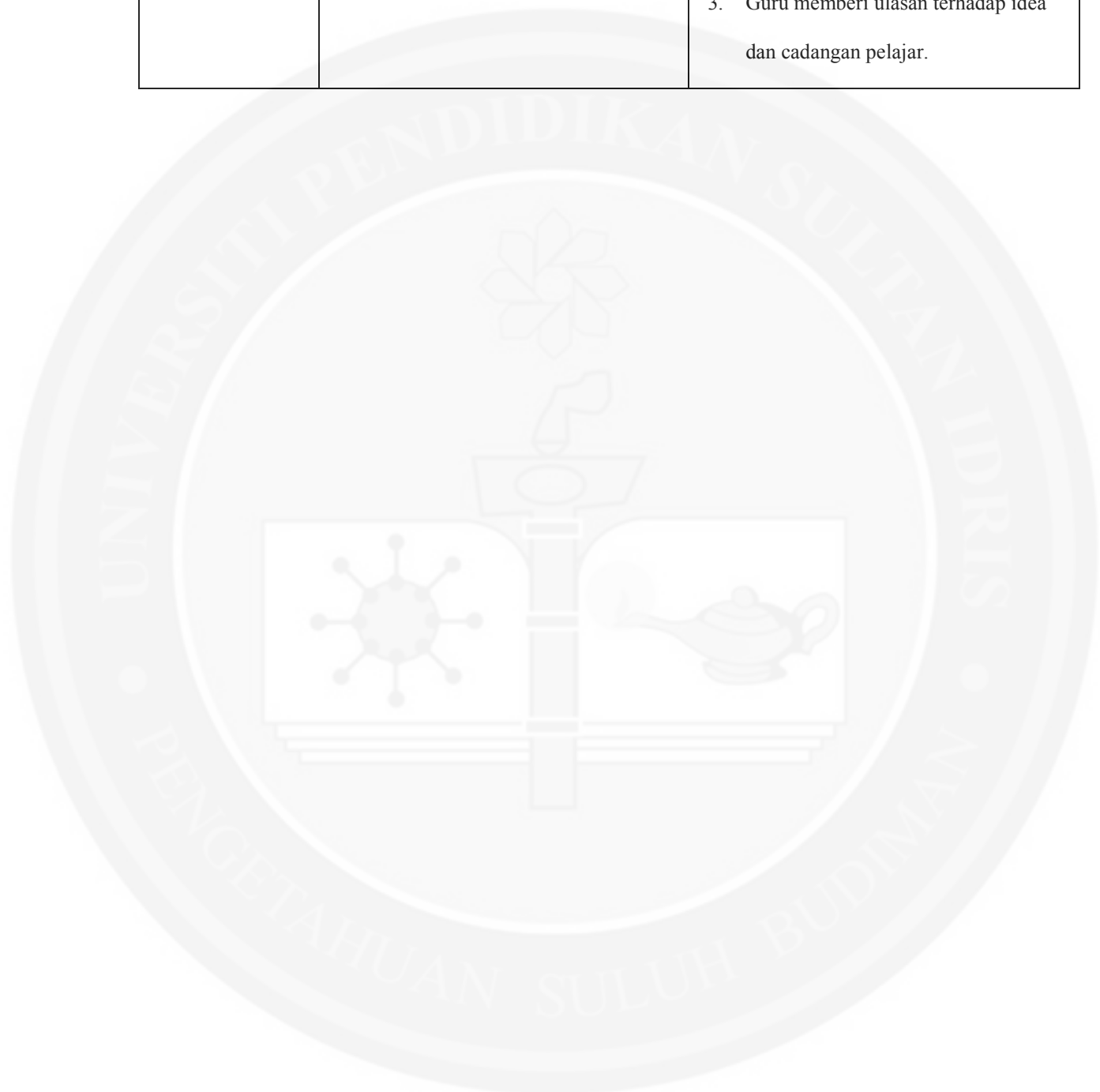
## LAMPIRAN P

KAEDAH PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN *JIGSAW PUZZLE*Rancangan Pengajaran Tatacara Menulis Formula Kimia Sebatian Ion Menggunakan *Jigsaw Puzzle*

Fasa	Objektif	Cadangan Aktiviti
<p><b>Pengenalan</b> (Mengingat kembali pengetahuan sedia ada) - 20 minit</p>	<p>Di akhir pengajaran, pelajar dapat:-</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan proses pembentukan ion-ion daripada atom melalui pendermaan dan penerimaan elektron.</li> <li>2. Menulis formula ion.</li> <li>3. Mencungkil miskonsepsi dan kerangka alternatif dalam pembentukan ion.</li> <li>4. Mengukuhkan pengetahuan sedia ada dalam konsep pembentukan ion.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pelajar dibahagikan kepada beberapa kumpulan yang kecil. (3-4 ahli)</li> <li>2. Setiap kumpulan diberikan kad-kad <i>jigsaw puzzle</i>, Jadual Berkala Unsur dan jadual yang mengandungi nama beberapa ion.</li> <li>3. Pelajar akan berbincang dalam kumpulan tentang tapak dan tonjolan pada kad <i>jigsaw puzzle</i> dengan mengaitkan dengan valensi ion tersebut.</li> <li>4. Pelajar akan menggunakan kad <i>jigsaw puzzle</i> bagi melengkapkan jadual yang mengandungi nama beberapa ion dengan formula ion.</li> <li>5. Guru membentangkan jadual yang mengandungi formula ion yang lengkap dan sesi soal jawab berlangsung.</li> <li>6. Pelajar akan membetulkan kesilapan mereka dan cuba mengecam formula ion yang betul.</li> </ol>

Fasa	Objektif	Cadangan Aktiviti
<p><b>Perkembangan</b> (Mengaitkan pengetahuan sedia ada dengan konsep baru) - 40 minit</p>	<p>Di akhir pengajaran, pelajar dapat:-</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan proses pembentukan sebatian ion daripada gabungan ion-ion positif dan negatif.</li> <li>2. Menulis formula kimia sebatian ion dengan betul.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pelajar diberi peluang bermain dengan kad-kad <i>jigsaw puzzle</i> di dalam kumpulan masing-masing.</li> <li>2. Guru mencungkil idea pelajar dan mendorong mereka untuk mengaitkan permainan <i>jigsaw puzzle</i> dengan pembentukan sebatian ion.</li> <li>3. Guru memberi jadual yang mengandungi nama sebatian ion.</li> <li>4. Pelajar akan berbincang dalam kumpulan untuk melengkapkan jadual tersebut dengan formula kimia sebatian ion berdasarkan kad <i>jigsaw puzzle</i> yang dilengkapkan.</li> <li>5. Guru membentangkan jadual yang mengandungi formula kimia sebatian ion yang lengkap dan sesi soal jawab berlangsung.</li> <li>6. Pelajar akan membetulkan kesilapan mereka dan cuba mengecam formula sebatian ion yang betul.</li> </ol>
<p><b>Penutup</b> (Penilaian) - 20 minit</p>	<p>Di akhir pengajaran, pelajar dapat:-</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengenal pasti kerangka alternatif dan miskonsepsi semasa menulis formula kimia sebatian ion.</li> <li>2. Menguasai kaedah menulis formula</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pelajar menjelaskan kaedah menulis formula kimia sebatian ion yang betul.</li> <li>2. Pelajar mencadangkan beberapa perkara penting yang perlu diberi</li> </ol>

<b>Fasa</b>	<b>Objektif</b>	<b>Cadangan Aktiviti</b>
	kimia sebatian ion yang betul.	perhatian semasa menulis formula kimia sebatian ion. 3. Guru memberi ulasan terhadap idea dan cadangan pelajar.



## LAMPIRAN Q

## JADUAL PERANCANGAN KERJA PENYELIDIKAN TAHUN 2013/2014

Aktiviti	Masa											
	Jun	Julai	Ogos	Sept	Okt	Nov	Dis	Jan	Feb	Mac	Apr	Mei
Pencetusan idea: Masalah, objektif, metodologi kajian	←→											
Perbincangan idea dengan penyelia		←→										
Kajian 150literatur / pencarian maklumat	←→				→							
Penulisan proposal: Bab 1, dan semakan oleh penyelia		←→										
Penulisan proposal: Bab 2, dan semakan oleh penyelia			←→									
Penulisan proposal: Bab 3, dan semakan oleh penyelia				←→								
Instrumen dirujuk kepada pakar					←→							
Pembetulan Bab 1, 2 dan 3 (jika berkaitan)			←→									
Hantar proposal ke EPRD dan Bahagian Tajaan (penaja)						←→						
Kajian rintis						←→						
Pengumpulan data							←→					
Analisis data							←→					
Penulisan Bab 4, dan semakan oleh penyelia									←→			
Penulisan proposal: Bab 5, dan semakan oleh penyelia										←→		
Pembetulan Bab 1, 2 dan 3									←→			
Pembetulan Bab 4 dan 5										←→		
Laporan akhir tesis											←→	
Penyerahan tesis												←→

## LAMPIRAN R

## JADUAL PANDUAN SAIZ KESAN

Power Tables for Effect Size  $d$ 

(from Cohen 1988, pg. 55)

two-tailed  $\alpha = .05$  or one-tailed  $\alpha = .025$ 

Power	$d$										
	.10	.20	.30	.40	.50	.60	.70	.80	1.0	1.20	1.40
.25	332	84	38	22	14	10	8	6	5	4	3
.50	769	193	86	49	32	22	17	13	9	7	5
.60	981	246	110	62	40	28	21	16	11	8	6
2/3	1144	287	128	73	47	33	24	19	12	9	7
.70	1235	310	138	78	50	35	26	20	13	10	7
.75	1389	348	155	88	57	40	29	23	15	11	8
.80	1571	393	175	99	64	45	33	26	17	12	9
.85	1797	450	201	113	73	51	38	29	19	14	10
.90	2102	526	234	132	85	59	44	34	22	16	12
.95	2600	651	290	163	105	73	54	42	37	19	14
.99	3675	920	409	231	148	103	76	58	38	27	20

two-tailed  $\alpha = .01$  or one-tailed  $\alpha = .005$ 

Power	$d$										
	.10	.20	.30	.40	.50	.60	.70	.80	1.0	1.20	1.40
.25	725	183	82	47	31	22	17	13	9	7	6
.50	1329	333	149	85	55	39	29	22	15	11	9
.60	1603	402	180	102	66	46	34	27	18	13	10
2/3	1810	454	203	115	74	52	39	30	20	14	11
.70	1924	482	215	122	79	55	41	32	21	15	12
.75	2108	528	236	134	86	60	45	35	23	17	13
.80	2338	586	259	148	95	67	49	38	25	18	14
.85	2611	654	292	165	106	74	55	43	28	20	15
.90	2978	746	332	188	120	84	62	48	31	22	17
.95	3564	892	398	224	144	101	74	57	37	26	20
.99	4808	1203	536	302	194	136	100	77	50	35	26

Table values represent the number of participants *per condition* ( $n$ ) needed to obtain a significant result at the given alpha, for that effect size, and power level.

Example: Previous research suggests the given effect size estimate between the experimental and control conditions is  $d=1.0$  (one standard deviation apart). To design a study at the recommended level of 80% power, how many participants do I need?

for two-tailed  $\alpha = .05$ ,  $d=1.0$ , and Power=.80..... $n = 17$  ( $N = 34$  for Between Groups)  
( $N = 17$  for Within Groups)

### LAMPIRAN S

#### Ujian Normaliti Taburan Dapatan Soal Selidik Mengikut Item

