



KESAN PENGGUNAAN COGSKETCH DALAM MODUL PEMBELAJARAN SAINS TERHADAP KEUPAYAAN SPATIAL DAN PENCAPAIAN MURID TINGKATAN SATU DALAM TOPIK SEL



FADZIL BIN MOHAMED

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2020





05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**KESAN PENGGUNAAN COGSKETCH DALAM MODUL PEMBELAJARAN
SAINS TERHADAP KEUPAYAAN SPATIAL DAN PENCAPAIAN
MURID TINGKATAN SATU DALAM TOPIK SEL**

FADZIL BIN MOHAMED



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

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

**FAKULTI SENI, KOMPUTERAN DAN INDUSTRI KREATIF
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

2020



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



PERAKUAN

ii

PERAKUAN

UPSI/IPS-3/EO 32
Pind : 00 m/s: 1/1

Sila tanda (✓)
Kertas Projek
Sarjana Penyelidikan
Sarjana Penyelidikan dan Kerja Kursus
Doktor Falsafah

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada 15 (hari bulan) Disember (bulan) 20 20

i. Perakuan pelajar :

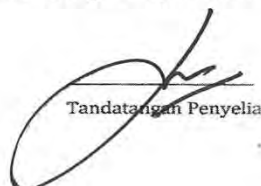
Saya, FADZIL BIN MOHAMED M20142002123 FSKIK (SILA NYATAKAN NAMA PELAJAR, NO. MATRIK DAN FAKULTI) dengan ini mengaku bahawa disertasi/tesis yang bertajuk KESAN PENGGUNAAN COGSKETCH DALAM MODUL PEMBELAJARAN SAINS TERHADAP KEUPAYAAN SPATIAL DAN PENCAPAIAN MURID TINGKATAN SATU DALAM TOPIK SEL adalah hasil kerja saya sendiri. Saya tidak memplagiat dan apa-apa penggunaan mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dilakukan secara urusan yang wajar dan bagi maksud yang dibenarkan dan apa-apa petikan, ekstrak, rujukan atau pengeluaran semula daripada atau kepada mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dinyatakan dengan sejelasnya dan secukupnya


Tandatangan pelajar

ii. Perakuan Penyelia:

Saya, RAMLAH BINTI MAILOK (NAMA PENYELIA) dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk KESAN PENGGUNAAN COGSKETCH DALAM MODUL PEMBELAJARAN SAINS TERHADAP KEUPAYAAN SPATIAL DAN PENCAPAIAN MURID TINGKATAN SATU DALAM TOPIK SEL (TAJUK) dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Institut Pengajian Siswazah bagi memenuhi sebahagian/sepenuhnya syarat untuk memperoleh Ijazah SARJANA PENDIDIKAN (TEKNOLOGI MAKLUMAT) (SILA NYATAKAN NAMA IJAZAH).

7/1/2021
Tarikh


Tandatangan Penyelia





PENGESAHAN PENYERAHAN DISERTASI

iii

PENGESAHAN PENYERAHAN DISERTASI

UPS/IPS-3/BO 31
Pind.: 01 m/s.1/1

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH /
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

BORANG PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS/DISERTASI/LAPORAN KERTAS PROJEK DECLARATION OF THESIS/DISSERTATION/PROJECT PAPER FORM

Tajuk / Title: KESAN PENGGUNAAN LOGSKETCH DALAM MODUL PEMBELAJARAN
SAINS TERHADAP KEMAMPUAN SPATIAL DAN PENCAPAIAN MURID
TINGKATAN SATU DALAM TOPIK SEL

No. Matrik / Matric's No.: M20142002123

Saya / I: FADZIL BIN MOHAMED
(Nama pelajar / Student's Name)

mengaku membenarkan Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek (Kedoktoran/Sarjana)* ini disimpan di Universiti Pendidikan Sultan Idris (Perpustakaan Tuanku Bainun) dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

acknowledged that Universiti Pendidikan Sultan Idris (Tuanku Bainun Library) reserves the right as follows:-

1. Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek ini adalah hak milik UPSI.
The thesis is the property of Universiti Pendidikan Sultan Idris
2. Perpustakaan Tuanku Bainun dibenarkan membuat salinan untuk tujuan rujukan dan penyelidikan.
Tuanku Bainun Library has the right to make copies for the purpose of reference and research.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan Tesis/Disertasi ini sebagai bahan pertukaran antara Institusi Pengajian Tinggi.
The Library has the right to make copies of the thesis for academic exchange.
4. Sila tandakan (✓) bagi pilihan kategori di bawah / Please tick (✓) for category below:-

☐ SULIT/CONFIDENTIAL

Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub dalam Akta Rahsia Rasmi 1972. / Contains confidential information under the Official Secret Act 1972

☐ TERHAD/RESTRICTED

Mengandungi maklumat terhad yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan ini dijalankan. / Contains restricted information as specified by the organization where research was done.

☒ TIDAK TERHAD / OPEN ACCESS

(Tandatangan Pelajar/ Signature)

Tarikh: 7/1/2021

(Tandatangan Penyelidik/ Signature of Supervisor)
& (Nama & Cap Rasmi / Name & Official Stamp)

DR. RAMLI
Jabatan Komputer
Fakulti Seni, Komputeran dan Industri Kreatif
Universiti Pendidikan Sultan Idris
35900 Tanjong Malim, Perak

Catatan: Jika Tesis/Disertasi ini SULIT @ TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh laporan ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

Notes: If the thesis is CONFIDENTIAL or RESTRICTED, please attach with the letter from the organization with period and reasons for confidentiality or restriction.





PENGHARGAAN

Alhamdulillah, syukur kehadiran Allah S.W.T kerana dengan limpah kurnia dan keizinanNya, kajian ini dapat disempurnakan penulisannya. Selawat dan salam buat junjungan besar Nabi Muhammad S.A.W dan para sahabat. Setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih ini ditujukan kepada Prof Madya Dr. Ramlah binti Mailok selaku pensyarah pembimbing yang telah banyak memberi bimbingan, teguran dan tunjuk ajar dalam menghasilkan kajian ini. Penghargaan dan terima kasih yang tidak terhingga juga ditujukan buat pensyarah-pensyarah di FSKIK, Universiti Pendidikan Sultan Idris, En. Selvathurai a/l Kasaven dan Pn. Norliza binti Fatahur Raji yang turut membantu memantapkan lagi penghasilan kajian tindakan ini. Penghargaan dan ucapan terima kasih juga saya tujukan kepada Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan (BPPDP), Kementerian Pelajaran Malaysia, Jabatan Pendidikan Negeri Selangor dan barisan pentadbir SMK Raja Muda Musa, Bestari Jaya, Kuala Selangor yang telah memberi keizinan untuk melaksanakan kajian ini. Terima kasih sekalung budi buat isteri tercinta Azlina binti Amat Yasin, anak-anak tersayang, Muhammad Hamzah, Syarifah, Muhammad Nur Yahya, rakan-rakan seperjuangan, ayah dan bonda tercinta, Allahyarham Hj. Mohamed bin A. Kadir, Kasnawati binti Kartawi, semua ahli keluarga dan individu-individu yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam kajian ini yang sentiasa memberi dorongan dan sentiasa mendoakan sehingga berjaya sampai ke tahap ini. Semoga mereka yang saya kasihi sentiasa dalam lindungan dan rahmat Allah S.W.T.





ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk menentukan kesan penggunaan CogSketch dalam modul pembelajaran Sains terhadap keupayaan spatial dan pencapaian murid tingkatan satu dalam topik sel. Pembinaan modul adalah berasaskan Model Kitaran Pembelajaran 5E (*Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration and Evaluation*). Reka bentuk kuasi eksperimen telah digunakan dalam kajian ini. Pemilihan adalah secara rawak 52 subjek yang mengambil mata pelajaran Sains menggunakan teknik kumpulan kawalan tidak setara ujian pra/ujian pasca (*non-equivalent control group pretest/posttest*) yang melibatkan dua buah kelas terpilih daripada tujuh buah kelas tingkatan satu yang mempunyai pencapaian sederhana di sebuah sekolah di daerah Kuala Selangor. Subjek-subjek kajian ini terbahagi kepada 28 orang murid kumpulan eksperimen dan 24 orang murid kumpulan kawalan yang terlibat dalam lapan minggu kajian. Dua jenis instrumen kajian yang telah disahkan oleh tiga orang pakar digunakan iaitu ujian spatial PSVT:R dan ujian pencapaian bagi topik sel. Manakala instrumen soal selidik menggunakan item-item yang diadaptasi daripada Model Penerimaan Teknologi dengan nilai alpha Cronbach $\alpha=0.87$. Data dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif dan statistik inferens yang melibatkan ujian-t bebas dan ANCOVA satu hala. Hasil ujian-t menunjukkan perbezaan yang signifikan [$t(50)=2.24; p<0.05$] di antara min skor ujian pasca bagi kumpulan eksperimen ($M=13.64$; $SP=4.76$) dengan kumpulan kawalan ($M=10.63$ $SP=4.94$) terhadap keupayaan spatial selepas intervensi selama lapan minggu. Bagi ujian pencapaian topik sel, ujian-t menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan [$t(50)=2.16$; $p<0.05$] di antara min skor ujian pasca kumpulan eksperimen ($M=25.96$; $SP=5.73$) dan kumpulan kawalan ($M=22.54$; $SP=5.63$). Analisis kovarian (ANCOVA) terhadap ujian pra sebagai kovariat adalah signifikan dengan $p<0.05$. Oleh itu, analisis kovarian telah menunjukkan perbezaan signifikan min ujian pasca yang diselaraskan oleh ujian pra bagi subjek yang belajar menggunakan modul pembelajaran Sains dengan pembelajaran konvensional. Manakala dapatan min soal selidik Model TAM bagi aspek kebolegunaan ialah 3.45 dan aspek mudah digunakan ialah 3.26. Kesimpulannya, dapatan utama menunjukkan perisian CogSketch dalam modul pembelajaran Sains berasaskan Model Kitaran Pembelajaran 5E adalah berkesan dalam meningkatkan keupayaan spatial dan pencapaian murid. Implikasi daripada kajian ini, perisian CogSketch boleh dijadikan sebagai bahan bantu mengajar bagi guru bagi meningkatkan keupayaan spatial dan pencapaian bagi mata pelajaran sains.





THE EFFECT OF COGSKETCH IN SCIENCE LEARNING MODULE TOWARDS FORM ONE STUDENTS' SPATIAL ABILITIES AND ACHIEVEMENT IN THE TOPIC OF CELLS

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of CogSketch in science learning module towards form one students' spatial abilities and achievement in the topic of cells. The module development was based on the 5E learning cycle model (Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration and Evaluation). A quasi-experimental design was used in this study. A random sample of 52 subjects taking science subjects was selected by using non-equivalent control group pretest / posttest which involved two selected classes from seven Form One classes with moderate achievement in a school in Kuala Selangor district. The subjects of this study were divided randomly into 28 students in the experimental group and 24 students in the control group. The treatment was implemented for eight weeks. Two types of research instrument that have been validated by three experts, namely (a) PSVT:R spatial test and (b) an achievement test for the cell topics. A set of questionnaires was also developed based on the Technology Acceptance Model with a reliability using Cronbach Alpha value $\alpha = .87$. Data were analyzed using descriptive and inferential statistics such as frequency, percentage, mean, standard deviation, independent t-test and one-way ANCOVA. The result of the t-test showed a significant difference [$t(50) = 2.24$; $p < .05$] between the means of the post-test scores for the experimental group ($M = 13.64$; $SP = 4.76$) and the control group ($M = 10.63$ $SP = 4.94$) on the respondents' spatial ability after eight weeks of intervention. For cell topic achievement test, the t-test showed a significant difference [$t(50) = 2.16$; $p < .05$] between the means of the post test scores of the experimental group ($M = 25.96$; $SP = 5.73$) and the control group ($M = 22.54$; $SP = 5.63$). Covariance analysis (ANCOVA) of pre-test as covariate was significant with $p < .05$. Thus, covariance analysis has shown significant differences in the means of post-tests adjusted by the pre-tests for subjects learning using science learning modules as compared to conventional learning. While the mean findings of the TAM Model questionnaire for the usefulness aspect was $M = 3.45$ and the ease of use aspect was $M = 3.26$. In conclusion, the key findings showed that CogSketch software in the science learning module based on the 5E Learning Cycle model was effective in improving the spatial ability and student achievement in the science subject. In implication, CogSketch software can be used as a teaching aid for teachers to improve spatial ability and achievement for science subjects.



**KANDUNGAN****Muka Surat**

PERAKUAN	ii
PENGESAHAN PENYERAHAN DISERTASI	iii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI RAJAH	xiii
SENARAI SINGKATAN	xiv
SENARAI LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENGENALAN	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	5
1.3 Pernyataan Masalah	11
1.4 Objektif Kajian	13
1.5 Persoalan Kajian	14
1.6 Hipotesis Kajian	14
1.7 Kerangka Konseptual Kajian	15
1.8 Kepentingan Kajian	17
1.9 Batasan Kajian	18
1.10 Definisi Operasional	18
1.10.1 Teori Pengekoden Ddua (<i>Dual Coding Theory</i>)	19



1.10.2 Keupayaan Spatial	19
1.10.3 Perisian CogSketch	19
1.10.4 Pencapaian Murid	20
1.10.5 Melakar (<i>sketch</i>)	20
1.10.6 Penilaian	20

BAB 2 TINJAUAN LITERATUR **21**

2.1	Pendahuluan	21
2.2	Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK) dalam Pendidikan Sains	22
2.3	Teori dan Model Pembelajaran	23
2.3.1	Teori Pengekoden Ddua (<i>Dual Coding Theory</i>)	23
2.3.2	Keupayaan Spatial	27
2.3.2.1	Kesan Intervensi Terhadap Keupayaan Spatial	28
2.3.2.2	Melakar Sebagai Satu Intervensi Meningkatkan Keupayaan Spatial	29
2.3.2.3	Perisian Komputer Membantu Meningkatkan Keupayaan Spatial	30
2.3.3	Pembelajaran Berfikirah	31
2.3.4	Model Pembangunan Modul Pengajaran dan Pembelajaran	36
2.3.4.1	Kitar Pembelajaran 5E	39
2.3.5	Pembelajaran Berasaskan Modul	42
2.4	Kajian Lepas	43
2.5	Rumusan	44

BAB 3 METODOLOGI **46**

3.1	Pengenalan	46
3.2	Reka Bentuk Kajian	47

3.3	Populasi dan Sampel	49
3.4	Instrumen Kajian	50
3.4.1	Soal selidik	51
3.4.2	Ujian Pra dan Ujian Pasca	54
3.4.3	Ujian Spatial Visual Purdue: Visualisasi Putaran (<i>Purdue Spatial Visualization Test: Visualization of Rotations</i>)(PSVT:R)	55
3.5	Prosedur Kajian	57
3.6	Pengumpulan Data	59
3.7	Analisis Data	60
3.7.1	Analisis Data Kuantitatif	60
3.7.1.1	Statistik Deskriptif	60
3.7.1.2	Statistik Inferens	61
3.7.1.3	Aras Signifikan Ujian Statisitik	63
3.8	Ujian Rintis	63
3.9	Rumusan	65
BAB 4 PEMBANGUNAN MODUL		66
4.1	Pengenalan	66
4.2	Modul Pengajaran dan Pembelajaran	66
4.3	Rumusan	76
BAB 5 DAPATAN KAJIAN		77
5.1	Pendahuluan	77
5.2	Profil Subjek Kajian	77
5.3	Dapatan Analisis Ujian Spatial 1, Ujian Spatial 2, Ujian Pra dan Ujian Pasca	79
5.3.1	Analisis Ujian-t	79
5.3.2	Andaian-andaian Analisis Kovarian	82

5.3.3	Dapatan Analisis Kovarian (ANCOVA)	88
5.4	Dapatan Analisis Item Ujian Pasca dan Pra	90
5.5	Dapatan Analisis Soal Selidik Terhadap Penggunaan Modul Pembelajaran	92
BAB 6 PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN		94
6.1	Pendahuluan	94
6.2	Rumusan Kajian	95
6.3	Perbincangan	96
6.3.1	Dapatan 1: Mengenal Pasti Aras Keupayaan Spatial Murid bagi Mengambil Mata Pelajaran Sains	96
6.3.2	Dapatan 2: Mengenal Pasti Perbezaan Pencapaian Murid yang Berbeza Keupayaan Spatial yang Menggunakan Modul Pembelajaran.	97
6.3.3	Dapatan 3: Mengenal Pasti Perbezaan Pencapaian Murid dalam Tajuk Sel sebagai Asas Hidupan bagi Mata Pelajaran Sains Tingkatan 1 Selepas Menggunakan Modul Pembelajaran Bersama Perisian CogSketch Berbanding Kaedah Pembelajaran Konvensional.	98
6.3.4	Dapatan 4: Mengenal Pasti Persepsi Murid Terhadap Modul Pembelajaran Daripada Appek Kebolegunaan dan Mudah Digunakan	102
6.4	Kesimpulan Dapatan Kajian	104
6.5	Implikasi Kajian	105
6.5.1	Latihan Peningkatan Keupayaan Spatial	105
6.5.2	Pengintegrasian Perisian Sains Kognitif dan Pendidikan – CogSketch	107
6.6	Cadangan Kajian Lanjutan	108
6.7	Rumusan	109
RUJUKAN		111
LAMPIRAN		122

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
2.1	Perbandingan antara Perisian CogSketch dan Mechanix	31
2.2	Perkaitan Kemahiran Proses Sains dan Kemahiran Berfikir KPM (2015)	33
2.3	Perkaitan antara Aktiviti dan Kemahiran dalam Pembelajaran Semasa Kajian	35
2.4	Pengelasan Model-Model Reka Bentuk Instruksi Mengikut Kategori oleh Gustafson (1991)	36
2.5	Persamaan dan Perbezaan antara Model ADDIE, ASSURE dan Kitaran Pembelajaran 5E	38
2.6	Fasa-fasa Kitar Pembelajaran 5E (BSCS 5E Instructional Model)	40
3.1	Reka Bentuk Kumpulan Kawalan Tidak Setara Ujian Pra-Ujian Pasca	49
3.2	Jadual Penentuan Ujian Soal Selidik	51
3.3	Skala Tahap Persetujuan (<i>Level of Acceptance</i>)	52
3.4	Item-item Soal Selidik	53
3.5	Soalan Ujian Pra dan Ujian Pasca serta Kemahiran Proses Sains	55
3.6	Rumusan Aktiviti-aktiviti Kajian Berdasarkan Minggu	58
3.7	Rumusan Analisis Ujian	62
3.8	Analisis Statistik Kebolehpercayaan Item-item Soal Selidik	65
5.1	Bilangan Subjek Kajian dan Lokasi Tempat Tinggal bagi Kumpulan Eksperimen dan Kumpulan Kawalan.	78
5.2	Perbandingan Min Ujian Spatial 1 dan Ujian Spatial 2 antara Kumpulan Eksperimen dan Kumpulan Kawalan	79

5.3	Perbandingan Min antara Kumpulan Eksperimen dan Kumpulan Kawalan bagi Skor Ujian Pasca dan Skor Ujian Pra.	80
5.4	Analisis Kesignifikan bagi Ujian Spatial 1 dan Ujian Spatial 2 antara Kumpulan Eksperimen dan Kumpulan Kawalan.	81
5.5	Analisis Kesignifikan bagi Ujian Pra dan Ujian Pasca antara Kumpulan Eksperimen dan Kumpulan Kawalan	82
5.6	Hasil Analisis Alpha Cronbach bagi Ujian Pra (kovariat)	86
5.7	Analisis Ujian Kesan di antara Subjek	88
5.8	Analisis Ujian Levene	89
5.9	Analisis Kovarian Satu Hala antara Kumpulan Eksperimen dan Kumpulan Kawalan	89
5.10	Min yang Diselaraskan dalam Setiap Kumpulan	90
5.11	Analisis Item Ujian Pasca dan Ujian Pra bagi Bilangan Murid daripada Kumpulan Eksperimen dan Kawalan yang Mendapat Sekurang-kurangnya 40% Markah bagi Setiap Soalan.	91
5.12	Statistik Deskriptif Aspek Kebolegunaan Modul Pembelajaran	92
5.13	Statistik Deskriptif Aspek Mudah Digunakan Modul Pembelajaran	93

SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
1.1	Kerangka konseptual kajian	16
2.1	Perkaitan dan hubungan sistem verbal dan bukan verbal diadaptasi daripada Paivio (1986) Model Teori Pengekoden Dedua melibatkan aktiviti berasingan dua subsistem	25
2.2	Model Kemahiran Berfikir Strategi Berfikir (KBSB) Sains yang diadaptasi daripada KPM (2015)	32
2.3	Fasa-fasa Model Kitar Pembelajaran 5E diadaptasi daripada BSCS 5Es	40
3.1	Soalan nombor 1 dan 2 daripada ujian spatial PSVT:R (Guay,1977)	56
5.1	Taburan skor ujian pasca bagi kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan.	84
5.2	Taburan skor ujian pra bagi kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan	85
5.3	Perhubungan antara skor ujian pra dengan skor ujian pasca bagi kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan.	87

SENARAI SINGKATAN

ANCOVA	Analysis of Covariance
ANOVA	Analysis of Variance
EPRD	Education Planning and Research Department
ICT	Information, Communication and Technology
IEA	Evaluation of Education Achievement
KBAT	Kemahiran Berfikir Aras Tinggi
KBSB	Kemahiran Berfikir Strategi Berfikir
KPM	Kementerian Pelajaran Malaysia
KSSM	Kurikulum Standard Sekolah Menengah
KSSR	Kurikulum Standard Sekolah Rendah
MSC	<i>Multimedia Super Corridor</i>
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
PdP	Pengajaran dan Pembelajaran
PISA	Programme for International Study Assessment
PSVT:R	Purdue Spatial Visualization Test: Visualization of Rotations
SO	Spatial Orientation
SR	Spatial Relation
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
SV	Spatial Visualization
TAM	Technology Acceptance Model
TIMSS	Trend in International Mathematics and Science Study
TMK	Teknologi Maklumat dan Komunikasi



SENARAI LAMPIRAN

- A Surat Kebenaran Menjalankan Kajian daripada EPRD, Jabatan Pendidikan Negeri Selangor dan UPSI
- B Surat Lantikan Pakar Penilai Kesahan Instrumen Kajian
- C Pengesahan Pakar Penilai Instrumen Kajian
- D Pengesahan Pakar Penilai Modul Pembelajaran
- E Modul Pembelajaran Sains- Sel Sebagai Unit Asas Kehidupan
- F Ujian Purdue Spatial Visualization Test: Visualization of Rotations (PSVT:R) dan Skema Jawapan
- G Soalan Ujian Pra dan Ujian Pasca serta Skema Jawapan
- H Borang Soal Selidik Kajian
- I Contoh Jawapan Ujian Spatial 1 dan Ujian Spatial 2
Kumpulan Eksperimen dan Kumpulan Kawalan
- J Contoh Jawapan Ujian Pra dan Ujian Pasca Kumpulan Eksperimen dan Kumpulan Kawalan
- K Contoh Lembaran Kerja Kumpulan Eksperimen dan Kumpulan Kawalan
- L Hasil Jawapan Soal Selidik Murid
- M Foto Sesi Pembelajaran Menggunakan Perisian CogSketch





BAB 1

PENGENALAN



1.1 Pendahuluan

Keupayaan spatial memberikan implikasi terhadap pencapaian saintifik; sebagai contoh kejayaan Einstein, Faraday, Maxwell dan Tesla memberikan petunjuk bahawa proses imaginasi memainkan peranan yang kritikal dalam inovasi kreatif mereka (Lohman, 1994a; Shepard, 1978; Uttal et al. 2013a). Inovasi dalam domain *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) adalah penyumbang kepada kekayaan sesebuah negara dan penting kekal kompetitif dalam ekonomi antarabangsa (Friedman, 2007; Friedman & Mandelbaum, 2011; Rindermann & Thompson, 2011). Kajian longitud berskala besar yang telah dijalankan berdekad-dekad lamanya secara konsisten mendapati bahawa keupayaan spatial memainkan peranan unik dalam kejayaan bidang STEM (Super & Bachrach, 1957; Wai, Lubinski & Benbow, 2009).





Gabungan inovasi STEM dan keupayaan spatial merumuskan bahawa keupayaan spatial menjadi lebih penting berbanding sebelum ini (Kell, Lubinski, Benbow & Steiger, 2013). Penghargaan terhadap kesignifikanan psikologi dalam keupayaan spatial adalah juga kritikal untuk memahami sikap sesetengah murid menerima STEM manakala sebahagian lain menolaknya (Kell & Lubinski, 2013). Kajian juga menunjukkan bahawa keupayaan spatial boleh diperbaiki melalui latihan (Coleman & Gotch, 1998; Harle & Towns, 2011; Sorby, 2009; Stieff, 2007; Terlecki, Newcome, & Little, 2008).

Pengintegrasian Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK) di sekolah semasa pengajaran dan pembelajaran merupakan satu aspek yang sangat dititik beratkan dan diberi peruntukan besar oleh Kementerian Pelajaran Malaysia dalam memastikan kemenjadian murid yang celik IT di Malaysia. Pada tahun 1997, Tun Dr. Mahathir Mohamad telah melancarkan satu aplikasi utama yang dirancang dalam Koridor Raya Multimedia (MSC) daripada tujuh aplikasi lain iaitu Aplikasi Perdana Sekolah Bestari yang merupakan langkah permulaan penerapan Teknologi Maklumat dan Komunikasi dalam pendidikan. Sekolah Bestari merupakan satu dasar untuk membentuk institusi pembelajaran yang diubahsuai dan ditambah baik secara lebih teratur dan bersistem dari segi pentadbiran dan pengurusan sekolah dan paling terutama pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran (PdP) melalui peluasan penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) untuk pendidikan yang sangat sesuai dengan perkembangan terkini dengan tujuan meningkatkan minat, kreativiti, pengetahuan dan kemahiran murid.





Inisiatif-inisiatif ICT seperti projek Makmal Komputer, Pusat Akses Sekolah, projek Schoolnet, program Memartabatkan Bahasa Melayu dan Memperkukuh Bahasa Inggeris (MBMMBI), Pusat Sumber Sekolah, TV Pendidikan dalam talian - EduWebTV dan inisiatif-inisiatif lain yang merupakan kesan manfaat pembestarian sekolah oleh KPM yang telah dan sedang dijalankan.

Selain itu, penerapan kaedah pengajaran dan pembelajaran abad ke-21 juga penting diambil kira sebagai salah satu aspek baharu yang boleh membantu sekolah, guru dan murid. Pendidikan abad ke-21 atau PAK21 ialah kaedah pendidikan terkini yang sering dibincangkan dan pelbagai bahan penulisan ilmiah telah diterbitkan yang menerangkan tentang pendidikan ini yang dikatakan sesuai dengan generasi kini dan juga berupaya memberikan harapan dan keperluan pendidikan pada masa sekarang dan masa akan datang. Pakar-pakar pendidikan bersepakat bahawa perubahan perlu dalam kaedah pengajaran dan pembelajaran seiring dengan era teknologi maklumat dan ruang capaian internet yang pantas dan semakin maju. Kaedah pengajaran dan pembelajaran konvensional dikatakan kurang efektif untuk membangkitkan minat murid. Oleh itu, pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang lebih kreatif dan inovatif diperlukan dengan isi kandungan pengajaran dan pembelajaran yang sesuai dan selaras dengan perkembangan semasa.

Pihak-pihak yang terlibat dalam dunia pendidikan perlu memahami bahawa mereka mesti sama-sama melaksanakan dan menjayakan perubahan dalam pendidikan. Perubahan ini perlu sentiasa bergerak seiring dengan perkembangan zaman atau lebih ke hadapan. Warga pendidik pula perlu sentiasa bersedia untuk menerima perubahan dan mampu menguruskan perubahan dengan lebih cekap dan





efektif supaya pengajaran dan pembelajaran menjadi lebih menarik dan sesuai dengan murid.

Penanda aras kepada keberkesanan pendidikan abad ke-21 ialah pelaksanaan Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR) dan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) dalam pengajaran dan pembelajaran seperti yang dihasratkan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia bermula pada tahun 2014 bagi menjayakan transformasi pendidikan negara yang termaktub Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (2013-2025). Kurikulum baru ini amat menggalakkan penglibatan murid secara aktif dalam sesi pembelajaran dalam kelas dengan dibimbing oleh guru yang bertindak sebagai pemudah cara atau fasilitator dan juga dengan bantuan penggunaan pelbagai bahan bantu mengajar yang sesuai digunakan oleh guru dan murid.



Sains ialah mata pelajaran teras dalam kurikulum kebangsaan yang merupakan asas dalam menyediakan murid ke arah berfikir secara saintifik dan bertindak secara sistematik dalam kehidupan seharian. Selain itu, bidang Sains juga dikaitkan sebagai kunci kepada kehidupan yang progresif dan maju. Menguasai bidang Sains dan teknologi merupakan teras kepada pembangunan berterusan dalam zaman ini yang amat kompetitif (Dow, 2006; Kementerian Pendidikan Malaysia [KPM], 2013). Kebanyakan pekerjaan kini memerlukan pekerja yang menguasai kefahaman Sains dan kemahiran proses sains seperti mempunyai kemahiran tambahan dan berkebolehan untuk belajar menaakul, berfikiran kreatif, menyelesaikan masalah dan membuat keputusan (National Research Council, 1996).





Bagaimanapun, disebabkan kecenderungan murid yang lebih suka memilih aliran sastera berbanding aliran sains kerana aliran sastera lebih mudah untuk cemerlang dalam SPM telah menyebabkan kemerosotan bilangan murid dalam aliran sains (Kementerian Pelajaran Malaysia [KPM], 2012). Oleh itu, tanggapan atau persepsi ini perlu diubah oleh pihak sekolah dan guru dengan menunjukkan bahawa proses pembelajaran sains adalah lebih menarik dan mudah. Bagi aktiviti-aktiviti berasaskan amali dan demonstarasi, guru perlu menjalankan pengajaran dan pembelajaran yang pelbagai kaedah bagi menggalakkan penyertaan aktif murid supaya akhirnya murid menemui konsep-konsep sains secara lebih bermakna dan saintifik (Kamisah, Zanaton & Lilia, 2007). Seterusnya dengan itu, sikap murid dapat diubah dengan ciri kualiti guru yang baik yang menjadi peramal kepada peningkatan komitmen murid (Rohani, Hazri & Abdul Razak, 2010).



1.2 Latar Belakang Kajian

Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) adalah satu bidang yang sangat diberikan perhatian secara serius dalam transformasi pendidikan Kementerian Pelajaran Malaysia melalui Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (2013-2025). Menurut Madinah (2014) untuk negara menghadapi cabaran dan permintaan ekonomi menjelang 2020, pendekatan pembelajaran yang baharu ini amat penting dalam membina keupayaan dan kemahiran murid. KPM semenjak 1967 sentiasa berusaha untuk mengukuhkan dasar 60:40 iaitu 60 peratus murid dalam aliran Sains/Teknikal dan 40 peratus murid dalam aliran Sastera. Oleh itu, generasi muda yang berkemahiran tinggi dalam bidang sains dan teknologi perlu dilahirkan dengan lebih





ramai lagi dengan beberapa cabaran dalam mengukuhkan STEM telah dikenal pasti dan akan diatasi seperti tahap kemahiran guru, masalah pencapaian murid dalam Sains dan Matematik serta persepsi ibu bapa dan murid terhadap STEM (Madinah, 2014).

Di tahap prasekolah hingga ke pusat-pusat pengajian tinggi, strategi meningkatkan minat murid terhadap STEM telah dimulakan. Murid di sekolah-sekolah rendah telah didedahkan dengan persekitaran menyeronokkan semasa aktiviti pengajaran dan pembelajaran. Manakala pelajar di pusat-pusat pengajian tinggi, didedahkan pula dengan pembelajaran yang memberi makna dan penyelidikan berasaskan STEM digalakkan (Madinah, 2014).

Kejayaan transformasi pendidikan negara juga dipengaruhi oleh faktor kompetensi guru yang merupakan individu yang mempunyai keupayaan dalam mencungkil potensi segala aspek yang ada dalam diri murid. Guru juga merupakan professional yang mempunyai kemahiran dan ilmu pengetahuan terperinci dan khusus dalam membina bahan bantu mengajar yang disesuaikan dengan mata pelajaran dan tajuk yang diajar. Oleh itu, fasa dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia yang bermula pada 2013-2015 iaitu Gelombang 1 merupakan fasa yang kritikal dan juga memberikan peluang kepada setiap individu guru untuk meningkatkan kemahiran mereka.

Dalam menjayakan transformasi pendidikan negara peranan ibu bapa dan masyarakat juga perlu bergerak seiring dalam membantu secara langsung atau tidak langsung daripada segi sokongan motivasi, moral, kewangan, kesediaan untuk menghadapi perubahan dalam pendidikan kini. Penglibatan mereka sangat penting





bagi memberi input-input positif mahu pun yang negatif kepada KPM dalam merencanakan dan memperkemaskan segala agenda pendidikan negara selaras dengan kehendak semasa dan bertaraf antarabangsa.

Pencapaian mata pelajaran Sains dalam ujian PISA pada tahun 2009 dan 2012 tidak menunjukkan peningkatan sebaliknya terdapat penurunan daripada skor purata 422 kepada 420 iaitu pada kedudukan 55 daripada 74 buah negara peserta kepada kedudukan 53 daripada 65 buah negara peserta. Pada tahun 2009, ujian PISA memfokuskan kepada literasi pembacaan sebagai major domain soal selidik manakala Sains dan Matematik adalah sebagai minor domain yang dikaji. Kompetensi murid yang menyertai ujian PISA bagi Sains adalah daripada segi mengenal pasti isu-isu saintifik, menjelaskan fenomena secara saintifik dan menggunakan bukti saintifik. Kompetensi-kompetensi ini diukur berdasarkan kepada item-item penilaian daripada segi pengetahuan dan sikap (OECD, 2010).

Soalan-soalan dalam PISA merujuk kepada pengetahuan dunia semula jadi dan pengetahuan tentang sains itu sendiri. Salah satu soalan dalam penilaian PISA dalam kategori pengetahuan sains ialah sel iaitu daripada segi struktur dan fungsi, asid deoksiribonukliek (DNA), tumbuhan serta haiwan (OECD, 2010). Ini menunjukkan bahawa tajuk sel yang dipelajari oleh murid tingkatan satu di Malaysia merupakan tajuk penting dan ia merupakan salah satu item yang termasuk dalam kerangka penilaian PISA. Kepentingan tajuk sel juga masih dikekalkan dalam kerangka penilaian PISA 2012 dan 2015 (OECD, 2013;2016).





Hasil analisis ujian TIMSS bagi mata pelajaran Sains yang telah disertai oleh murid-murid tingkatan 2 Malaysia telah menurun bermula pada TIMSS 2007 dan 2011 berbanding dengan TIMSS 2003 yang merupakan pencapaian terbaik Malaysia dalam TIMSS setakat ini. Purata skor TIMSS 2007 ialah 471 (Mullis & Martin, 2007; Mohammadpour, 2012) manakala TIMSS 2011 menurun kepada 426 (Zabani, 2012). Skor tersebut menunjukkan murid Malaysia pada tahun 2007 berada di tempat 21 daripada 60 negara dan menurun di tempat 32 pada tahun 2011 daripada 45 negara. Skor sains murid Malaysia secara keseluruhannya dalam TIMSS 2007 dan TIMSS 2011 adalah di bawah 500 (Martin, Mullis & Foy, 2008 & Martin, Mullis, Foy & Stanco, 2012). Aras skor di bawah 500 adalah aras skor minimum yang disarankan oleh TIMSS yang dikategorikan sebagai Penanda Aras Terendah Antarabangsa (*Low International Benchmark*). Ini menunjukkan murid-murid di Malaysia hanya boleh mengingat dengan baik sesuatu fakta tetapi belum mampu memahami dan membuat perkaitan dengan pelbagai tajuk sains, malah tidak mampu membuat perkaitan dengan konsep-konsep lain yang kompleks dan abstrak (Osborne, Simon & Collins, 2003).

Ujian TIMSS juga memberikan penekanan kepada kandungan domain tertentu yang akan diuji kepada murid-murid yang terlibat. Sebagai contoh dalam kandungan domain TIMSS 2015, peratus tertinggi sasaran penilaian ialah Biologi sebanyak 35% berbanding Fizik 25%, Kimia 20% dan Sains Bumi 20%. Manakala domain kognitif yang dinilai ialah pengetahuan 35%, aplikasi 35% dan penaakulan 30% (Jones, Wheeler & Centurino, 2015). Antara item penilaian yang diuji ialah topik Sel dan Fungsinya. Ini jelas menunjukkan bahawa topik sel ini penting dan diberi keutamaan dalam TIMSS dan tidak terkecuali PISA.





Mata pelajaran Sains di sekolah-sekolah menengah adalah bertujuan dan memberi fokus kepada penyatuan kemahiran berfikir dan kemahiran saintifik bagi mendapatkan ilmu sains menerusi kaedah enkuiri (Kementerian Pelajaran Malaysia [KPM], 2015). KPM melihat langkah ini adalah penting dilaksanakan segera secara teratur dan berkesan supaya masalah akademik murid khususnya dan umum kemerosotan PISA dan TIMSS Malaysia dapat diatasi.

Fikrah membawa maksud yang sama dengan daya berfikir dan pemikiran (Kamus Dewan Edisi Keempat, 2005). Dalam pendidikan sains, murid yang mempunyai fikrah sains merupakan murid yang boleh memahami idea-idea sains, menggunakan bahasa saintifik dalam komunikasi, menilai serta bertanggungjawab dalam kehidupan harian untuk mengamalkan pengetahuan dan kemahiran saintifik yang melibatkan sains dan teknologi yang bertunjangkan kepada sikap dan nilai murni. Murid sepatutnya atau sekurang-kurang dapat menguasai kemahiran saintifik asas sebelum dapat menguasai kemahiran aras tinggi. Oleh itu, sekiranya langkah-langkah ini dapat dilaksanakan, maka hasrat KPM dapat direalisasikan untuk membina individu yang bersifat kreatif dan kritis bagi memenuhi keperluan abad ke-21 yang amat bergantung kepada modal insan yang boleh berfikir dan memberikan idea.

Kemahiran saintifik yang diperlukan ialah kemahiran proses sains seperti memerhati dan mengelas, manakala mencirikan serta membanding dan membezakan ialah kemahiran kreatif dan kritis. Mengaplikasikan merupakan kemahiran aras tinggi manakala membuat gambaran mental serta membanding dan membezakan ialah kemahiran yang perlu dikuasai. Aktiviti melakar (*sketch*) menggunakan perisian





CogSketch memanipulasikan kemahiran-kemahiran di atas adalah sebagai alat bantu mengajar yang memberi bantuan kepada murid semasa melakarkan bentuk sel haiwan dan tumbuhan serta struktur-struktur umumnya. Kaedah ini merupakan aktiviti membentuk rangsangan visual dan membentuk rangsangan verbal dalam bentuk teks. Kemahiran membuat gambaran mental serta kebolehan membanding dan membezakan merupakan tahap penguasaan yang perlu dikuasai dan diharap dapat membantu murid mengekalkan maklumat dalam ingatan mereka. Pernyataan ini adalah konsisten dengan Piavio (1986) dalam Teori Pengekoden Ddua (*Dual Coding Theory*) yang menyatakan saluran verbal dan bukan verbal (visual) diaktifkan menerusi pemprosesan hubungan rujukan (*referential*), boleh berperanan mengekalkan sesuatu maklumat dalam ingatan.



ia direka khusus untuk aktiviti melakar. Perisian ini ialah salah satu usaha penyelidik-penyelidik dari Spatial Intelligence and Learning Center (SILC) dan Qualitative Reasoning Group, Northwestern University, Evanston, Illinois, United States of America untuk mengkaji dan menghasilkan reka bentuk model penaakulan spatial (*spatial reasoning*) dan pembelajaran sebagai salah satu objektif penyelidikan mereka. Oleh itu, penyelidik berpendapat bahawa menggunakan perisian ini sebagai alat bantu mengajar bagi menjalankan aktiviti (*sketch*) dalam modul pembelajaran yang dibina nanti yang bermatlamatkan untuk meningkatkan keupayaan spatial murid akan dapat memberikan kesan atau mempengaruhi pencapaian murid dalam mata pelajaran sains adalah wajar dan sesuai dengan tujuan kajian. Ini bersesuaian dengan kenyataan Forbus, Usher, Lovett, Lockwood dan Wetzel, (2008) melakar atau melukis ialah hasil refleksi dan komunikasi yang sangat berkuasa.



Kaedah melakar (*sketch*) merupakan satu aktiviti yang dapat meningkatkan dan mengukuhkan kefahaman konseptual murid bagi sesuatu perkara. Menurut Ramadas (2009), lakaran hasil daripada pemikiran murid merupakan alat yang penting untuk mengelas dan menunjukkan kefahaman mereka terhadap pelajaran. Menurut Brooks (2009), pemikiran yang lebih tinggi dapat dibentuk dengan kebolehan untuk memvisualisasikan idea, konsep dan masalah, maka mereka dapat membuat perhubungan dan perkaitan dengan asas-asas bagi sesuatu konsep.

Oleh itu, diharap kajian ini dapat menerapkan dan memanipulasikan beberapa kemahiran saintifik dan kemahiran berfikir (kritis dan kreatif) yang mempunyai kaitan dengan keupayaan spatial seperti membuat gambaran mental dan membanding dan membezakan.

1.3 Pernyataan Masalah

Keupayaan spatial dalam kalangan murid telah dipelajari dan dibina melalui pengalaman hidup (Harle & Towns; 2011, Wai et al., 2009). Sering kali penelitian terhadap komponen-komponen spatial tidak diajarkan secara jelas kepada murid dan akhirnya murid menterjemahkan kepentingan maklumat konseptual adalah berdasarkan anggapan mereka yang membawa kepada kekeliruan konsep atau pemahaman yang tidak lengkap (Carlisle, 2012). Keupayaan spatial adalah penting dalam membantu pencapaian pembelajaran di mana kajian-kajian yang telah dilaksanakan menunjukkan adanya perkaitan antara kedua-duanya. Keupayaan spatial



merupakan kebolehan untuk menggambarkan, menyusun dan mengorganisasikan sesuatu maklumat dalam pemikiran mereka. Keupayaan spatial yang berbeza di kalangan individu membawa kesan kepada kekeliruan konsep.

Biologi ialah salah satu disiplin dalam bidang Sains yang penting untuk dikuasai oleh murid. Ini adalah kerana secara umumnya biologi ialah integrasi antara bidang-bidang sains juga aktiviti-aktiviti harian manusia (Fazzlijan & Mona, 2013). Bagaimanapun, biologi dikatakan sebagai mata pelajaran yang sukar kerana ia melibatkan pembelajaran yang berunsurkan abstrak (Brown & Schwartz, 2009). Pengetahuan abstrak dalam biologi dikatakan memberikan kesukaran kepada murid semasa pembelajaran. Pembelajaran biologi memerlukan perhatian serius murid dan guru di mana guru biasanya kerap menggunakan analogi, peta konsep, formula matematik, simbol-simbol biologi dan peralatan saintifik secara langsung untuk menggambarkan senario abstrak dalam biologi (Fazzlijan & Mona, 2013).

Pembelajaran biologi yang melibatkan konsep abstrak seperti ketidakupayaan untuk melihat benda-benda hidup dengan mata kasar menjadikan ia sukar untuk dikuasai dan difahami oleh murid semasa pengajaran guru. Keadaan ini memerlukan murid mempunyai keupayaan spatial daripada segi membuat gambaran mental serta membanding dan membezakan dan boleh memanipulasikannya secara optimum. Pernyataan ini telah disokong oleh Mayer dan Sims (1994) yang mengatakan bahawa keupayaan spatial merupakan satu unsur penting yang mempengaruhi pembelajaran murid yang berkaitan dengan sains dalam persekitaran multimedia. Kaedah melakar pula dapat meningkatkan daya ingatan murid terhadap sesuatu konsep yang abstrak kepada konsep yang nampak.



Oleh itu, penyelidik berpendapat bahawa kajian yang dijalankan adalah relevan dan sesuai dengan tuntutan permasalahan semasa murid daripada segi memahami dan menguasai konsep asas dalam pembelajaran sains. Justeru itu, aktiviti melakar dengan bantuan alat bantu mengajar seperti perisian Cogsstech dalam modul pembelajaran yang dibina nanti boleh memberikan kesan positif terhadap peningkatan pencapaian akademik murid untuk mata pelajaran Sains terutamanya dalam tajuk sel.

1.4 Objektif Kajian

Pernyataan masalah dalam kajian ini yang telah dinyatakan di atas dirujuk sebagai

asas untuk mencapai objektif di bawah:

- i. Mengenal pasti aras keupayaan spatial murid.
- ii. Mereka bentuk dan membangunkan satu modul pembelajaran bagi tajuk sel.
- iii. Menilai kesan penggunaan modul pembelajaran terhadap keupayaan spatial dan pencapaian murid.
- iv. Menentukan penilaian murid terhadap modul pembelajaran dari aspek:
 - a. Kebolehgunaan
 - b. mudah digunakan



1.5 Persoalan Kajian

Soalan-soalan yang dinyatakan dalam kajian ini ialah:

- i. Apakah aras keupayaan spatial murid bagi mengambil mata pelajaran Sains?
- ii. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan daripada segi pencapaian murid yang berbeza keupayaan spatial yang menggunakan modul pembelajaran?
- iii. Adakah terdapat perbezaan pencapaian murid dalam tajuk Sel sebagai Asas Hidupan bagi mata pelajaran Sains Tingkatan 1 selepas menggunakan modul pembelajaran bersama perisian Cogsketch berbanding kaedah pembelajaran konvensional?
- iv. Apakah penilaian murid terhadap modul pembelajaran?



1.6 Hipotesis Kajian

Hipotesis Nol 1

H_{01} - Tidak terdapat perbezaan yang signifikan daripada segi pencapaian antara murid yang berbeza keupayaan spatial yang menggunakan modul pembelajaran.

Hipotesis Nol 2

H_{02} - Tidak terdapat perbezaan signifikan min pencapaian murid yang menggunakan modul pembelajaran bersama perisian CogSketch berbanding kaedah





konvensional bagi tajuk Sel sebagai Asas Hidupan untuk mata pelajaran Sains Tingkatan 1.

1.7 Kerangka Konseptual Kajian

Teori Pengekodaan Dedua (*Dual Coding Theory*) melibatkan aktiviti berasingan dua subsistem iaitu sistem verbal yang berfungsi memproses teks dan audio dan sistem bukan verbal yang menguruskan visual seperti gambar, animasi, ilustrasi dan bunyi. Pemprosesan maklumat verbal dan bukan verbal berlaku dalam memori bekerja yang bertindak sebagai stor memori jangka pendek.

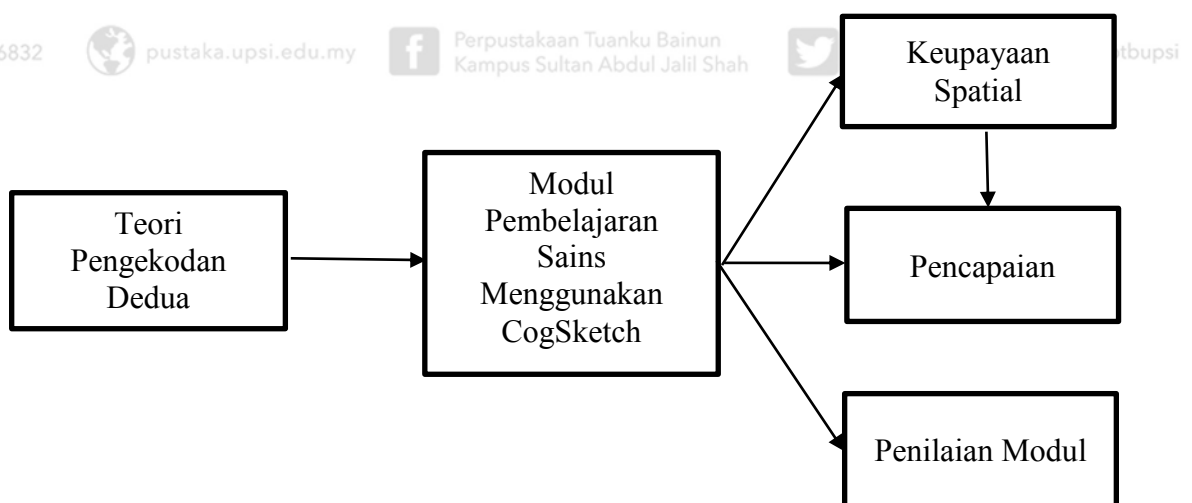


mempengaruhi pencapaian akademik dan aktiviti vokasional manusia (Che Soh, Irfan, Balakrishnan & Shakinaz, 2015). Hoffler (2010) menyatakan keupayaan spatial sebagai salah satu daripada keupayaan yang berkait kepada kepintaran umum individu. Keupayaan ini dapat membantu manusia dalam memerhati, menyusun, dan berinteraksi dengan persekitaran. Lohman (1996), keupayaan spatial merujuk kepada kebolehan untuk menghasilkan, mengekalkan, memperolehi semula dan membentuk struktur lengkap imej visual.

Oleh itu, pembinaan modul pembelajaran yang menggunakan kerangka Model Kitar Pembelajaran 5E yang menyertakan aktiviti-aktiviti berbentuk visual seperti melakar dan aktiviti bukan verbal seperti melabel struktur merupakan aktiviti yang perlu dilatih dan diulang.



Aktiviti melakar yang menggunakan perisian CogSketch adalah sebagai integrasi TMK dalam aktiviti pembelajaran ini melibatkan kombinasi keupayaan spatial dan kemahiran proses sains seterusnya membantu meningkatkan pencapaian akademik murid. Pencapaian akademik yang baik adalah kerana murid dapat menguasai kemahiran proses sains seperti membuat gambaran mental serta membanding dan membezakan yang diperlukan dalam kajian ini. Rajah 1.1 menunjukkan kerangka konseptual kajian yang dimurnikan, terdiri daripada teori yang menjadi asas kepada penghasilan modul pembelajaran yang menekankan kepada meningkatkan keupayaan spatial yang boleh memberi bantuan dalam meningkatkan pencapaian murid dan modul pembelajaran dinilai melalui persepsi murid.



Rajah 1.1. Kerangka konseptual kajian



1.8 Kepentingan Kajian

Sesi pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas memerlukan bahan bantu mengajar yang bertindak sebagai membantu guru semasa proses pengajaran dan pembelajaran supaya lebih berkesan dan memfokuskan perhatian murid untuk belajar. Pengintegrasian bahan bantu mengajar yang dalam bentuk visual dan berasaskan multimedia dalam proses pengajaran mampu memberikan peningkatan terhadap tahap pemahaman murid. Ini dapat dibuktikan dalam kajian yang dilakukan oleh Lee dan Wong (2014) di mana hasil kajian mereka menunjukkan bahawa murid yang terlibat dalam proses pengajaran dibantu oleh bahan bantu mengajar berasaskan *Virtual Reality* (VR) telah menunjukkan peningkatan dalam pencapaian dan juga terdapat interaksi signifikan di antara mod pembelajaran dengan keupayaan spatial berdasarkan pencapaian pembelajaran.

Selain itu, kajian oleh Lazarowitz dan Naim (2013) yang menggunakan teknik „*hands-on*“ di kalangan murid bagi membina 3-dimensi struktur-struktur sel juga menunjukkan keberkesanan signifikan yang tinggi daripada segi peningkatan pencapaian akademik dan juga bagi soalan-soalan beraras kognitif tinggi dan rendah. Selain itu, teknik „*hands-on*“ yang digunakan dalam kajian tersebut menjadi petunjuk kepada proses pengajaran dan pembelajaran yang melibatkan murid secara aktif.

Kecerdasan atau keupayaan spatial yang dimiliki oleh seseorang individu merupakan aset yang sangat penting bagi negara dalam melahirkan modal insan yang berkualiti yang dapat sentiasa memenuhi tuntutan dunia pekerjaan yang bersesuaian dengan kecerdasan dan kemahiran individu. Ini merupakan cabaran negara bagi



menghadapi persaingan dengan negara lain dalam membangunkan ekonomi berasaskan pengetahuan atau k-ekonomi. Justeru itu, amat perlu untuk membangunkan modal insan yang berkemahiran tinggi dan berdaya saing dalam pelbagai bidang. Oleh itu, peranan pendidik dalam membantu murid dalam memotivasikan murid dan mencungkil potensi unik individu adalah perlu dan satu tanggungjawab.

1.9 Batasan Kajian

Beberapa batasan dalam kajian ini telah dikenal pasti dan dinyatakan di bawah:

- i. Modul pembelajaran yang dihasilkan hanya sesuai untuk tajuk Sel Asas Kehidupan bagi mata pelajaran Sains Tingkatan 1 sahaja.
- ii. Modul pembelajaran perlu digunakan bersama perisian CogSketch semasa pengajaran dan pembelajaran.
- iii. Kajian ini memberikan fokus kepada murid di salah sebuah sekolah menengah di Bestari Jaya, Kuala Selangor, Selangor.
- iv. Kajian ini tidak mempertimbangkan pencapaian Matematik murid.

1.10 Definisi Operasional

Bahagian ini memberikan penjelasan terhadap konsep-konsep utama yang digunakan dalam konteks kajian.



1.10.1 Teori Pengekoden Dedua (*Dual Coding Theory*)

Rangsangan verbal dan bukan verbal dalam proses pembelajaran merupakan komponen yang sangat penting untuk diterapkan kerana ia memberi impak positif terhadap kefahaman dan keberkesanan sesuatu proses penyampaian ilmu atau maklumat baru walaupun maklumat bagi kedua-duanya diproses berasingan tetapi serentak dalam memori bekerja.

1.10.2 Keupayaan Spatial



Kebolehan ini dapat diuji berdasarkan kepada Ujian Spatial-Visualisasi

Purdue: Visualisasi Putaran (PSVT:R) yang terdiri daripada 30 soalan objektif yang mengandungi 13 soalan objek 3-dimensi simetri dan 17 soalan objek 3-dimensi bukan simetri. Ujian ini menguji keupayaan spatial-visual murid daripada segi visualisasi putaran objek 3-dimensi.

1.10.3 Perisian CogSketch

Perisian ini dibangunkan berasaskan kerangka nuSketch berperanan sebagai platform simulasi, alat eksperimen dan platform pendidikan. Dalam kajian ini, ia digunakan sebagai alat bantu mengajar oleh guru untuk murid membuat lakaran dengan mengikut panduan modul pembelajaran.





1.10.4 Pencapaian Murid

Pencapaian murid ialah keupayaan murid menguasai dan mampu mengaplikasikan kemahiran sains selaras dengan kurikulum yang diajar dan dapat diukur melalui skor ujian pra dan ujian pasca menerusi perbezaan min skor.

1.10.5 Melakar (*sketch*)

Ia merujuk kepada aktiviti lakaran yang boleh dihasilkan oleh murid melalui perisian komputer CogSketch. Murid diminta melukis sel tumbuhan dan sel haiwan berserta struktur-struktur umumnya menggunakan perisian CogSketch dengan bantuan modul pembelajaran.

1.10.6 Penilaian

Penyelidik menggunakan soal selidik yang diadaptasi daripada Technology Acceptance Model (TAM) yang terdiri daripada tiga bahagian iaitu profil subjek, kebolehgunaan dan mudah digunakan.

