

**PEMBINAAN INSTRUMEN PENTAKSIRAN DOMAIN KIMIA BAGI
MENGUJI KEMAHIRAN BERFIKIR ARAS TINGGI
MURID TINGKATAN 2**

SORAYA BINTI ISHAK

**LAPORAN KERTAS PROJEK DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT
UNTUK MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN (KIMIA)
(MOD KERJA KURSUS)**

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

2024



PENGAKUAN

Saya mengaku karya ini adalah hasil kerja saya sendiri
kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.



30 Jun 2024

SORAYA BINTI ISHAK
M20201000046



PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS



INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

BORANG PENYERAHAN KERTAS PROJEK MUTAKHIR SUBMISSION OF FINAL PROJECT PAPER FORM

BAHAGIAN A UNTUK DILENGKAPKAN OLEH PELAJAR SECTION A TO BE FILLED BY THE STUDENT

Nama Penuh : **SORAYA BINTI ISHAK**
Full Name
No. Matrik : **M20201000046**
Matric No
Program : **SARJANA PENDIDIKAN (KIMIA) MT32**
Programme
Fakulti : **FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK**
Faculty
No. Telefon : **013-3732912** E-mel: **M20201000046@siswa.upsi.edu.my**
Telephone No. E-mail

Bersama-sama dengan ini saya kemukakan dua (2) naskhah berjilid tebal dan dua (2) salinan cakera padat (CD) bertajuk;

With this I submit two (2) copies of hard-bound and two (2) compact disc (CDs) titled;

**PEMBINAAN INSTRUMEN PENTAKSIRAN DOMAIN KIMIA BAGI MENGUJI KEMAHIRAN
BERFIKIR ARAS TINGGI MURID TINGKATAN 2**

dan telah dihantar sendiri ke:
and has been submitted to:

Perkara / Item	Tandatangan Penerima dan Cop Rasmi Accepted by and Official Stamp
Penyelia Utama (Main Supervisor)	
Fakulti (Faculty)	

Saya juga ingin mengesahkan bahawa Kertas Projek ini telah disemak oleh Penyelia.
I also wish to state that this Project Paper has been verified by my Supervisor.

Tandatangan Siswazah
Graduate's Signature Date:

Tarikh: **30 JUN 2024**

BAHAGIAN B UNTUK DILENGKAPKAN OLEH FAKULTI PART B TO BE COMPLETED BY THE FACULTY

Diterima oleh (Nama Pegawai):
Accepted by (Name Of Officer):

Tandatangan:



PENGHARGAAN

Bismillah hirrahman nirrahim.

Alhamdulillah, segala pujian bagi Allah s.w.t kerana dengan izin dan berkat-Nya, saya dapat menyempurnakan kajian saya mengikut perancangan dan garis masa yang ditetapkan. Saya juga bersyukur kerana diberi kekuatan daripada aspek emosi dan fizikal untuk bersabar dan bertahan terhadap semua cabaran, rintangan dan kekangan yang dihadapi semasa menyelesaikan kajian dan menyempurnakan pengajian peringkat Ijazah Sarjana Pendidikan (Kimia) di Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI).

Setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih diucapkan kepada Dr. Muhd Ibrahim bin Muhamad Damanhuri, selaku penyelia tesis yang telah banyak membantu dari segi idea, dorongan, sokongan dan juga bertindak sebagai pemudahcara sepanjang saya menyiapkan kajian dan tesis ini. Terima kasih atas kesabaran, ketulusan, dan komitmen yang diberikan sepanjang perjalanan kajian saya. Selain itu, jutaan terima kasih juga diucapkan khusus kepada keluarga saya yang saya amat sayangi, Ishak bin Sirun (ayah) dan Rohani binti Ahmad (ibu) dan adik beradik saya. Mereka adalah tulang belakang saya dan membuatkan saya kuat dalam meneruskan pembelajaran saya. Berkat doa dan sokongan mereka, saya boleh menamatkan kajian dan pengajian saya ini dengan cemerlang.

Terima kasih diucapkan kepada Zilfadhilah Hasni binti Zakaria, seorang kawan yang merupakan hadiah daripada Allah untuk bersama-sama saya ketika susah dan senang, sihat dan sakit. Terima kasih atas dorongan, semangat dan ruang masa yang tidak berbelah bagi diberikan saya menjalankan kajian, mengutip data, menganalisis data dan menulis tesis. Terima kasih kerana memahami perjuangan saya untuk meneruskan pembelajaran. Tak lupa juga kepada rakan sekerja, pegawai JPWP Putrajaya, JPN Selangor, guru-guru dan murid-murid yang membantu saya sepanjang kajian ini berlangsung. Semoga kajian ini bermanfaat kepada penyelidik di luar sana demi meningkatkan kualiti pendidikan negara Malaysia. Sekian, terima kasih





ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan dan mengesahkan Instrumen Pentaksiran Domain Kimia (IPDK) selain menilai kebolehpercayaan, kesahan dan tahap kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) murid berdasarkan jantina dan lokasi (bandar dan luar bandar). Melalui pendekatan kuantitatif, kaedah persampelan rawak berstrata digunakan bagi memilih 514 responden Tingkatan 2 dari Sekolah Menengah Kebangsaan di Selangor, yang terdiri daripada 252 murid sekolah luar bandar dan 262 murid sekolah bandar, dengan taburan jantina sebanyak 226 lelaki dan 288 perempuan daripada jumlah populasi 70,921. Instrumen IPDK menunjukkan kesahan muka dan kesahan kandungan yang tinggi (CVI = 1) serta ketekalan dalaman yang tinggi (Cronbach Alpha = 0.82). Keputusan kajian utama yang diukur menunjukkan nilai min purata markah yang dicapai oleh murid sampel di Selangor adalah 607.68 (Aras Tinggi), mencerminkan tahap penguasaan KBAT yang tinggi. Analisis Model Pengukuran Rasch menunjukkan bahawa murid lelaki mencapai skor min purata sebanyak 647.34 (Aras Tinggi), manakala murid perempuan ialah 639.74 (Aras Tinggi). Murid sekolah bandar mencapai skor min purata sebanyak 629.23 (Aras Tinggi), berbanding dengan 573.92 (Aras Tinggi) bagi murid sekolah luar bandar. Pemeriksaan terperinci statistik bagi 50 item yang diukur melalui sisihan piawai yang tinggi, julat tahap kesukaran yang luas, indeks pemisahan yang tinggi dan Ralat Piawai Min Item Purata yang rendah, mengesahkan kebolehpercayaan, kesahan, dan keberkesanan Model Pengukuran Rasch dalam menguji spektrum yang meluas bagi kesukaran item dan pengukuran yang konsisten terhadap sifat terpendam instrumen. Kesimpulannya, dapatan kajian menunjukkan instrumen IPDK secara berkesan dapat membantu pendidik dalam menilai kecekapan murid Tingkatan 2 dalam Kimia, sejajar dengan matlamat pendidikan serta sesuai digunakan sebagai alat pengukur KBAT murid.



ABSTRACT

This study aims to develop and validate the Chemistry Domain Item Assessment Test (IPDK) while assessing the reliability, validity, and level of students' higher-order thinking skills (HOTS) based on gender and location (urban and rural). Using a quantitative approach, a stratified random sampling method was employed to select 514 respondents from Form 2 students in national secondary schools in Selangor, comprising 252 rural and 262 urban students, with a gender distribution of 226 males and 288 females from a total population of 70,921. The IPDK instrument exhibited high face and content validity (CVI = 1) as well as high internal consistency (Cronbach Alpha = 0.82). The main study results indicate that the mean score attained by sampled students in Selangor was 607.68 (High Level), reflecting a high level of mastery of HOTS. Rasch Measurement Model analysis revealed that male students achieved a mean score of 647.34 (High Level), while female students scored 639.74 (High Level). Urban students achieved a mean score of 629.23 (High Level), compared to 573.92 (High Level) for rural students. Detailed statistical examination of the 50 items measured through high standard deviation, wide range of difficulty levels, high separation index, and low Mean Item Standard Error confirmed the reliability, validity, and effectiveness of the Rasch Measurement Model in testing a broad spectrum of item difficulty and consistent measurement of latent instrument properties. In conclusion, the study findings indicate that the IPDK instrument effectively aids educators in assessing the proficiency of Form 2 students in Chemistry, aligning with educational goals and serving as a suitable tool for measuring students' HOTS.



KANDUNGAN

Muka Surat

PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xiii
SENARAI RAJAH	xv
SENARAI SINGKATAN	xvi
SENARAI LAMPIRAN	xix

BAB 1 PENGENALAN

1.1	Pendahuluan	1
1.2	Latar Belakang Kajian	3
1.3	Pernyataan Masalah	12
1.4	Tujuan Kajian	18
1.5	Objektif Kajian	19
1.6	Persoalan Kajian	20
1.7	Hipotesis Kajian	21



1.8	Definisi operasi yang digunakan dalam kajian	21
1.8.1	Ujian	21
1.8.2	Pentaksiran	22
1.8.3	Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT)	23
1.9	Batasan Kajian	24
1.10	Kepentingan Kajian	25
1.10.1	Kementerian Pendidikan Malaysia (Bahagian, Jabatan Pendidikan dan Pejabat Pendidikan Daerah)	25
1.10.2	Guru	26
1.10.3	Murid	27
1.10.4	Proses Pentaksiran	28
1.11	Kesimpulan	28

BAB 2 KAJIAN LITERATUR

2.1	Pendahuluan	29
2.2	Isu-isu dan Kajian Lepas	30
2.3	Model Pembinaan Instrumen Ujian	40
2.3.1	Model Pembinaan Ujian McIntire dan Miller (2007)	41
2.4	Teori-teori Pembinaan Ujian	43
2.4.1	Teori Ujian Klasik (TUK)	43
2.4.2	Teori Respons Item (TRI)	46
2.5	Instrumen mengukur KBAT	47
2.5.1	Instrumen Penyelesaian Masalah Sains	48
2.5.2	Instrumen Kemahiran Proses Sains Tahap Empat	50

2.5.3	Ujian Kemahiran Proses Sains (KePsa)	51
2.5.4	<i>Danczak-Overton-Thompson Chemistry Critical Thinking Test (DOT Test)</i>	53
2.5.5	<i>Creative Thinking Skill Instrument</i>	55
2.6	Rumusan	56

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1	Pendahuluan	57
3.2	Reka Bentuk Kajian	57
3.3	Fasa Reka Bentuk Instrumen	59
3.3.1	Takrif Tujuan Pembinaan Item	59
3.3.2	Sasaran Kajian	60
3.3.3	Pemilihan Kerangka Item	60
3.3.4	Pemilihan Domain Kandungan Dan Domain Kognitif	61
3.3.5	Bentuk Dan Format Item	69
3.3.6	Arahan Pentadbiran Dan Penskoran	69
3.3.7	Tempoh Ujian	70
3.4	Fasa Pembangunan Instrumen	71
3.4.1	Menulis Dan Membina Item	71
3.4.2	Skema Penskoran	80
3.5	Pengesahan Instrumen	82
3.5.1	Kesahan Muka Dan Kesahan Kandungan dan Kesahan Aras KBAT IPDK	82
3.5.2	Tadbir Ujian Rintis	84

3.5.3	Kebolehpercayaan	85
3.5.4	Penghasilan Akhir IPDK	89
3.6	Populasi Dan Sampel Kajian	89
3.7	Pengumpulan Data	93
3.7.1	Kesahan Pakar (Kesahan Muka Dan Kesahan Kandungan)	93
3.7.2	Ujian Rintis	97
3.8	Pentadbiran Kajian	99
3.8.1	Kebenaran Menjalankan Kajian di Sekolah	99
3.8.2	Pentadbiran Kajian IPDK	101
3.9	Analisis Data	103
3.9.1	Analisis Kesahan	104
3.9.2	Analisis Kebolehpercayaan	105
3.10	Rumusan	118

BAB 4 DAPATAN KAJIAN

4.1	Pendahuluan	119
4.2	Maklumat latar belakang responden	120
4.2.1	Latar belakang responden ujian rintis IPDK	120
4.2.2	Latar belakang responden kajian IPDK	121
4.3	Analisis Kesahan	123
4.3.1	Analisis Kesahan Muka oleh Pakar	124
4.3.2	Analisis Kesahan Kandungan	125
4.4	Keputusan Ujian Rintis IPDK	129
4.4.1	Analisis kebolehpercayaan ujian rintis IPDK	129

4.4.2	Keputusan Ujian Rintis Individu Yang Diukur	131
4.4.3	Keputusan Ujian Rintis Item yang Diukur	133
4.4.4	Keputusan Statistik keseluruhan	134
4.4.5	Padanan Kesukaran Item yang Dijangka dengan Ukuran Rasch	136
4.4.5.1	Analisis Padanan Kesukaran Item IPDK	137
4.4.5.2	Keputusan Padanan Kesukaran Item IPDK	139
4.4.5.3	Rumusan Ujian Rintis	141
4.5	Keputusan Kajian IPDK	142
4.5.1	Analisis kebolehpercayaan Kajian IPDK	142
4.5.2	Keputusan Kajian Individu yang Diukur	143
4.5.3	Keputusan Kajian Item yang Diukur	145
4.5.4	Keputusan Statistik keseluruhan	147
4.5.5	Analisis Pencapaian Murid Berdasarkan Jantina (Lelaki Dan Perempuan)	149
4.5.6	Analisis Pencapaian Murid Berdasarkan Lokasi (Bandar Dan Luar Bandar)	151
4.6	Rumusan	153

BAB 5 PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

5.1	Pendahuluan	155
5.2	Ringkasan Kajian	156
5.3	Perbincangan	156
5.3.1	Kesahan	156

5.3.1.1 Kesahan Muka	157
5.3.1.2 Kesahan Kandungan	157
5.3.2 Kebolehpercayaan	160
5.3.3 Dapatan Kajian Aras Kesukaran Item IPDK	162
5.3.3.1 Skor Min Murid Kajian IPDK	163
5.3.3.2 Pencapaian Murid Berdasarkan Jantina (Lelaki Dan Perempuan)	164
5.3.3.3 Pencapaian Murid Berdasarkan Lokasi (Bandar Dan Luar Bandar)	166
5.4 Implikasi Kajian IPDK	169
5.5 Cadangan Kajian Lanjutan	171
5.6 Penutup	173

RUJUKAN	174
LAMPIRAN	198

**SENARAI JADUAL**

No. Jadual		Muka Surat
1.1	Perbandingan Taburan Pencapaian Sains Dalam TIMSS 1999-2019	11
1.2	Peratusan Pentaksiran TIMSS 2003-2019 Sains Mengikut Domain Kandungan	13
1.3	Pencapaian Murid Malaysia Berdasarkan Domain Kandungan Sains	15
2.1	Trend Purata Skor Sains Mengikut Lokasi	34
3.1	Peratusan TIMSS 2019 Sains Mengikut Domain Kognitif	61
3.2	Perincian Topik Domain Kimia.	63
3.3	Taburan Peratusan Dan Perincian Domain Kognitif Sains	68
3.4	Jadual Penentuan Ujian Instrumen Pentaksiran Domain Kimia Bagi Mata Pelajaran Sains Tingkatan 2	75
3.5	Penskoran Bagi TIMSS	81
3.6	Kaedah Penentuan Kebolehpercayaan	86
3.7	Penentuan Saiz Sampel	92
3.8	Butiran Diri Pakar Yang Dilantik Bagi Kajian IPDK	95
3.9	Interpretasi Skor Cronbach Alpha	106
3.10	Penyelarasan Padanan Yang Digunakan Untuk Kategori Di Bawah Jangkaan Kesukaran Rendah (X_1)	113
3.11	Penyelarasan Padanan Yang Digunakan Untuk Kategori Di Bawah Jangkaan Kesukaran Sederhana (X_2)	114



3.12	Penyelarasan Padanan Yang Digunakan Untuk Kategori Di Bawah Jangkaan Kesukaran Tinggi (X_3)	115
3.13	Ringkasan Kajian Berdasarkan Persoalan, Hipotesis Dan Analisis Kajian.	116
4.1	Kekerapan Dan Peratus Jantina Responden Ujian Rintis	120
4.2	Kekerapan Dan Peratus Bangsa Responden Ujian Rintis	121
4.3	Kekerapan Dan Peratus Jantina Responden Kajian IPDK	122
4.4	Kekerapan Dan Peratus Bangsa Responden Kajian IPDK	123
4.5	Persetujuan Pakar Bagi Kesahan Kandungan	125
4.6	Nilai CVI Dan Penilaian Item Bagi Konstruk Instrumen Kajian	127
4.7	Nilai Kebolehpercayaan Ujian Rintis	131
4.8	Nilai Min Rasch Purata Bagi 50 Item Ujian	132
4.9	Padanan Ukuran Rasch Bagi Penetapan Kesukaran Item	137
4.10	Keputusan Padanan Dan Peratusan Item Ke Dalam Setiap Kategori Padanan	139
4.11	Nilai kebolehpercayaan Kajian IPDK	145
4.12	Nilai Min Rasch bagi item 50 IPDK	147



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
1.1 Peratusan soalan KBAT dalam peperiksaan SPM.	3
1.2 KBAT Dalam Pedagogi	6
1.3 Analisis Item Timss 2019 Mengikut Domain Kandungan.	16
2.1 Perhubungan Antara KBAT Dan TIMSS.	39
2.2 Model Pembinaan Ujian McIntire Dan Miller	41
2.3 Kerangka Pembinaan Instrumen Penyelesaian Masalah Sains	49
2.4 Kerangka Operasi Dot <i>Danczak</i> .	53
2.5 Kerangka Operasi Bagi Pembinaan <i>Creative Thinking Skill Instrument</i>	55
3.1 Kerangka Konseptual Pembinaan IPDK	58
3.2 Ciri-Ciri Soalan IPDK	73
3.3 Pemilihan Sampel Murid Kajian Instrumen IPDK Secara Rawak Berlapis/Strata	90
3.4 Tatacara Permohonan Kebenaran Menjalankan Kajian IPDK	100
4.1 Boxplot Taburan Skor Ujian Bagi Lelaki Dan Perempuan Dalam Kajian IPDK	151
4.2 Boxplot Taburan Skor Ujian Bagi Murid Sekolah Bandar Dan Luar Bandar Dalam Kajian IPDK	153





SENARAI SINGKATAN

BPK	Bahagian Pembangunan Kurikulum
BPPDP	Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan
CVI	Content Validity Index
COVID-19	Coronavirus Disease
DSKP	Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran
DOT	<i>Danczak-Overton-Thompson</i>
DOT V1	Ujian Kali Pertama
DOT V2	Ujian Kali Kedua
DOT V3	Ujian Kali Ketiga
DOT V4	Ujian Kali Keempat
FPK	Falsafah Pendidikan Kebangsaan
IEA	International Association for the Evaluation of Educational Achievement
I-CVI	<i>Item-Content Validity Index</i>
IPDK	Instrumen Pentaksiran Domain Kimia
JPN	Jabatan Pendidikan Negeri
JPU	Jadual Penentuan Ujian
KBAT	Kemahiran Berfikir Aras Tinggi
KBKK	Kemahiran Berfikir Kritis dan Kreatif
KBSM	Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah
KePsa	Ujian Kemahiran Proses Sains
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
KPS	Kemahiran Proses Sains



KSSM	Kurikulum Standard Sekolah Menengah
LP	Lembaga Peperiksaan
MNSQ	<i>Meansquare</i>
PBD	Pentaksiran Bilik Darjah
PIRLS	Progress in International Reading Literacy Study
PBS	Pentaksiran Berasaskan Sekolah
PdP	Pengajaran dan Pembelajaran
PdPc	Pengajaran dan Pemudahcaraan
PMR	Peperiksaan Menengah Rendah
PPD	Pejabat Pendidikan Daerah
PT3	Pentaksiran Tingkatan Tiga
PISA	Programme International Student Assessment
PPPM	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia
PTMEA-CORR	<i>Point Measure Correlation</i>
RPH	Rancangan Pengajaran Harian
SK	Standard Kandungan
SMK	Sekolah Menengah Kebangsaan
SP	Standard Pembelajaran
SPM	Sijil Pelajaran Malaysia
STEM	<i>Science, Technology, Engineering and Mathematics</i>
S-CVI	<i>Scale-Content Validity Index</i>
TUK	Teori Ujian Klasik
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study
TRI	Teori Respon Item

UA	<i>Universal Agreement</i>
1-PLM	Model Satu Parameter Logistik
2-PLM	Model Dua Parameter Logistik
3-PLM	Model Tiga Parameter Logistik
4-PLM	Model Empat Parameter Logistik

SENARAI LAMPIRAN

Lampiran	Muka Surat
Kebenaran daripada Fakulti Sains, Matematik dan Teknologi, Universiti Pendidikan Sultan Idris	198
Kebenaran daripada Bahagian Perancangan Dan Penyelidikan Dasar Pendidikan	199
Kebenaran daripada Jabatan Pendidikan Negeri Selangor	200
Kebenaran daripada Jabatan Pendidikan Wilayah Putrajaya	201
Instrumen Pentaksiran Domain Kimia	202
Borang Kesahan Pakar	234

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

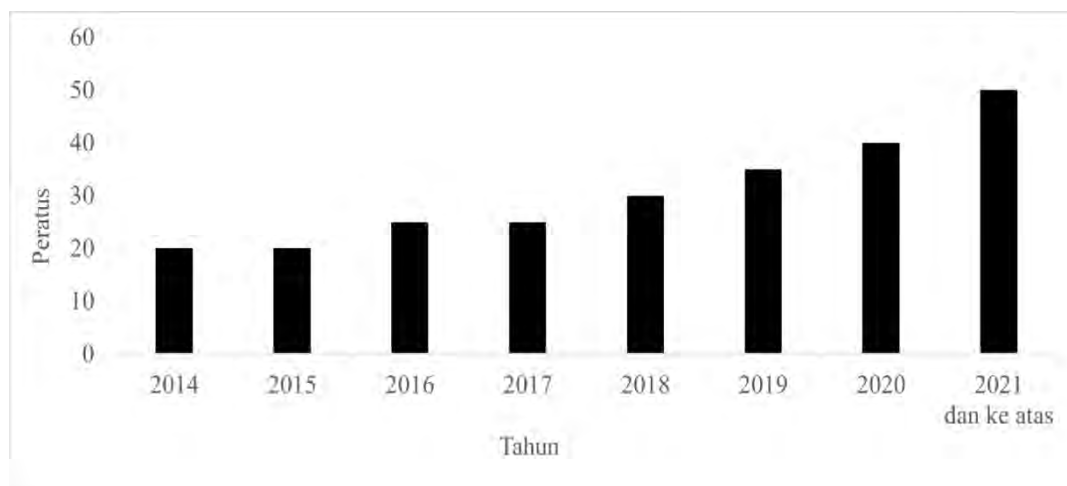
Kejayaan sistem pendidikan dinilai berdasarkan tahap pembelajaran dan perkembangan murid semasa murid itu berada dalam sistem pendidikan. Demi menjayakan hasrat ini, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) berusaha untuk membuat transformasi pendidikan dan transformasi ini dijelaskan melalui Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025. PPPM menggariskan lima aspirasi yang perlu dicapai untuk menyokong transformasi ini. Lima elemen aspirasi yang dinyatakan adalah akses kepada kejayaan, kualiti standard antarabangsa yang tinggi, kesamarataan untuk semua murid dan memupuk perpaduan dalam kalangan murid dan pelaksanaan berkecekapan tinggi.



KPM turut memberi tumpuan untuk melakukan transformasi dalam bidang kurikulum dan pentaksiran, di mana pembelajaran murid perlu dikaji semula untuk menyokong aspirasi kedua di dalam PPPM iaitu kualiti standard antarabangsa yang tinggi. Kurikulum yang disediakan adalah bersepadu berdasarkan penanda aras antarabangsa untuk memastikan murid di Malaysia mampu untuk bersaing di peringkat global. Kurikulum ini berfokuskan kepada dimensi intelek, rohani, emosi dan fizikal setiap murid, serta menekankan aplikasi pengetahuan dan perkembangan kemahiran berfikir secara kritis, kreatif dan inovatif.

Hasrat transformasi dalam pendidikan dapat dilihat apabila Lembaga Peperiksaan (LP) memperkenalkan Pentaksiran Berasaskan Sekolah (PBS), Peperiksaan Menengah Rendah (PMR) digantikan dengan Pentaksiran Tingkatan Tiga (PT3) dan format peperiksaan Sijil Peperiksaan Malaysia (SPM) dirombak pada tahun 2014. Peratus soalan yang mentaksir Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) ditingkatkan secara berperingkat dari semasa ke semasa. Murid akan dilatih untuk membudayakan kemahiran berfikir dan mengaplikasikan pengetahuan tersebut di dalam situasi seharian demi kelangsungan hidup mereka selepas menamatkan perjalanan akademik mereka. LP melalui Laporan Analisis Keputusan SPM yang dikeluarkan pada tahun April 2021 membuktikan bahawa pada tahun 2021, 50 peratus soalan bagi peperiksaan SPM adalah mentaksir KBAT murid. Peratus soalan KBAT dalam peperiksaan SPM dinyatakan dalam Rajah 1.1:





Rajah 1.1 Peratusan soalan KBAT dalam peperiksaan SPM. Diadaptasi daripada LP, 2022

1.2 Latar Belakang Kajian

Kemahiran Berfikir merupakan elemen yang diterapkan dalam sistem Pendidikan

(KBSM). Penambahbaikan terhadap Kemahiran Berfikir ini dibuat pada tahun 2000 di dalam sistem pendidikan Malaysia dengan memperkenalkan Kemahiran Berfikir Kritis dan Kreatif (KBKK) (BPK, 2014). KBKK berhasrat untuk menyediakan murid yang mampu menyelesaikan masalah dan membuat keputusan sebagai kemahiran mereka. Pada tahun 2013, KPM telah memperkenalkan KBAT sebagai penambahbaikan terhadap KBKK di mana pembudayaan KBAT ini ditulis dengan jelas melalui PPPM 2013-2015. Elemen ini telah diasaskan melalui penyelesaian masalah di dalam konteks kehidupan seharian yang diterapkan di dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) bilik darjah melalui Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM). Pihak KPM mengharapkan KBAT yang diperkenalkan ini berhasil dalam menghasilkan murid yang holistik dan berfikiran cerdas.

Zakaria dan Ismail (2016) mendefinisikan KBAT sebagai satu proses atau aktiviti yang memerlukan kefahaman dan penguasaan guru untuk menerapkan elemen ini di dalam PdP bilik darjah. Hazram dan Nurulain (2020) mendefinisikan KBAT sebagai satu keupayaan untuk dimasukkan sebagai elemen di dalam aplikasi, kemahiran dan nilai ketika murid menyelesaikan masalah ketika membuat keputusan dan inovasi di dalam proses pembelajaran mereka. Onosko dan Newmann (1994) menyatakan KBAT sebagai penggunaan potensi minda untuk menghadapi cabaran baru dari segi menterjemah, menganalisis dan memanipulasi maklumat dalam kehidupan seharian. Gradini, Lubis dan Firmansyah (2019) menggambarkan KBAT sebagai keupayaan untuk menganalisis, menilai dan mereka cipta dalam penyelesaian masalah.

Pada tahun 2013, Malaysia telah memperkenalkan KBAT di dalam sistem pendidikan yang dipraktikkan di dalam PdP bilik darjah. Malaysia juga turut memperkenalkan Inisiatif KBAT di dalam PPPM dengan hasrat untuk melahirkan murid yang membudayakan KBAT dalam kehidupan seharian, berdaya saing dan bertaraf antarabangsa. KBAT mula diaplikasikan di dalam Pengajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) bilik darjah (Mohd & Ahmad, 2017).

Bahagian Pembangunan Kurikulum (BPK) (2014) telah mentakrifkan KBAT sebagai keupayaan guru dan murid untuk membuat aplikasi mengenai pengetahuan yang dipelajari, kemahiran serta nilai ketika membuat penaaakulan dan refleksi sendiri. Pembudayaan KBAT dapat dilihat di dalam proses penyelesaian masalah atau membuat keputusan apabila murid dapat berinovasi, menghasilkan produk baharu yang dapat memberi kebaikan kepada diri, ibu bapa, keluarga, masyarakat malah kepada negara.

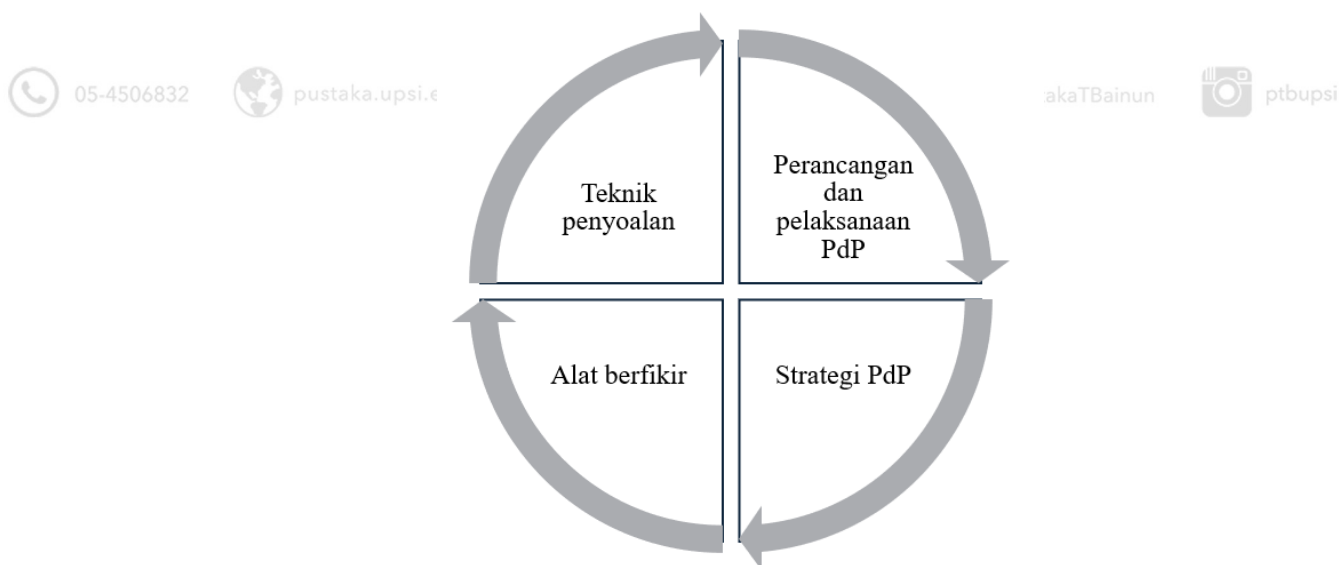
Suzana dan Mohammad (2017) juga bersetuju bahawa pelaksanaan KBAT mampu dijalankan di peringkat awal, iaitu seawal di peringkat prasekolah dalam membudayakan KBAT. Mereka juga bersetuju bahawa murid yang mengaplikasikan KBAT di dalam kehidupan seharian mereka mampu untuk mengambil risiko dan cabaran serta dapat menyelesaikan masalah yang baru dalam kehidupan seharian (Suzana & Mohammad, 2017).

Kurikulum merupakan elemen utama untuk menggambarkan KBAT selain pedagogi dan pentaksiran (BPK, 2014). Kurikulum bermaksud pengalaman pembelajaran yang dirancang dengan baik untuk mencapai hasil pembelajaran yang ditentukan (PPK, 2001). Pelaksanaan kurikulum di Malaysia adalah berteraskan kepada Kurikulum Kebangsaan mengikut Akta Pendidikan 1996. Matlamat Kurikulum Kebangsaan adalah untuk melahirkan murid yang seimbang dari segi fizikal, rohani, emosi dan intelektual, mampan, mempunyai sifat ingin tahu, berprinsip, bermaklumat, patriotik, mempunyai kemahiran berfikir, mampu berkomunikasi dan bekerja dengan baik dalam pasukan. Guru perlu faham dan jelas mengenai KBAT untuk membantu dalam merancang pelbagai bentuk aktiviti PdP untuk dilaksanakan dengan berkesan (Bernard, Suppiah & Maslinda, 2021).

KSSM telah diperkenalkan dan dilaksanakan pada tahun 2017. Kurikulum Sains, Fizik, Kimia dan Biologi dibina setelah penanda aras peringkat antarabangsa dibuat, iaitu melalui Kajian oleh Pearson dan Kerangka kerja (TIMSS) dan *Programme for International Student Assessment* (PISA) (BPK, 2014). Pernyataan KBAT telah ditulis secara eksplisit dalam KSSM melalui Standard Kandungan (SK) dan Standard

Pembelajaran (SP) bagi semua mata pelajaran. Penulisan SK dan SP menggunakan kata kerja tahap pemikiran dalam Taksonomi Bloom semakan Anderson yang menggambarkan ciri-ciri KBAT. Dalam konteks ini, KBAT merujuk kepada kemahiran mengaplikasi, menganalisis, menilai dan mereka cipta.

Elemen kedua untuk menggambarkan KBAT adalah melalui pedagogi guru (BPK, 2014). Menurut BPK, KBAT murid boleh dicapai melalui pedagogi apabila guru berjaya mengasimilasikan 4 elemen ini dengan baik, iaitu; (i) perancangan dan pelaksanaan PdP, (ii) strategi PdP (iii) alat berfikir yang bersesuaian dengan objektif PdP (iv) teknik penyoalan samasa PdP.



Rajah 1.2 KBAT dalam pedagogi. Diadaptasi daripada BPK (2014)

Dalam merancang dan melaksanakan PdP, BPK (2014) menyarankan guru untuk sentiasa merujuk kepada DSKP kerana tajuk di dalam DSKP KSSM Sains telah dipetakan dan disusun mengikut urutan taksonomi Bloom yang menggalakkan KBAT murid. Selain

daripada itu, guru juga perlu merancang PdP melalui penulisan Rancangan Pengajaran Harian (RPH) yang baik. Zaharah Che Isa dan Nurulwahida Haji Azid@Aziz (2016) menyokong kenyataan BPK dengan menyatakan bahawa PdP yang bermakna tidak bergantung kepada kurikulum dan kemahiran guru sahaja, malah ianya perlu disokong oleh perancangan rapi sebelum PdP, penglibatan murid dalam PdP dan bahan bantu mengajar yang digunakan dalam PdP. KPM (2007) turut menegaskan bahawa, gabungan RPH, inovasi dan kemahiran guru yang baik akan menjadi tunjang utama kepada PdP yang menarik dan berkesan.

Pemilihan dan perancangan strategi PdP yang terancang, teliti dan sistematik selari dengan objektif pengajaran mampu menghasilkan PdP yang baik (Siti Hajar, Mohd Azaharin, Maimun Aqsha Lubis, 2020). BPK (2014) menyarankan agar guru untuk bijak memilih dan menguasai strategi pengajaran yang bersesuaian untuk mencapai objektif pembelajaran yang berkualiti. Antara strategi PdP yang disyorkan dalam menggambarkan KBAT murid adalah melalui strategi konstruktivisme, kontekstual, pembelajaran berasaskan masalah, pembelajaran berasaskan inkuiri dan kajian masa depan. Strategi PdP yang tepat mampu mengembangkan kreativiti murid dan menghasilkan pembelajaran yang bermakna (Abdullah, 2009).

Oleh itu, sistem pendidikan Malaysia perlu menyediakan guru yang berkemahiran dan pakar dalam merancang aktiviti yang menarik, kreatif dan berinovasi dalam bilik darjah serta menyediakan dan membuat pentaksiran secara holistik dan menyeluruh agar murid dapat mencapai objektif pembelajaran seterusnya membudayakan KBAT dalam hidup mereka.



Alat berfikir didefinisikan sebagai alat yang menggalakkan murid untuk menggunakan minda dengan bijak. Alat berfikir membantu murid untuk mengumpul, mengingat dan menggabungkan maklumat sedia ada dan maklumat yang baharu. Alat berfikir yang sesuai juga membantu murid untuk menyusun pemikiran mereka agar menjadi lebih sistematik, tersusun, luas dan jelas. Kemahiran berfikir boleh dibudayakan jika murid, guru dan sekolah menggunakan alat berfikir yang tepat dalam PdP (KPM, 2012).

Teknik penyoalan merupakan satu landasan dalam mencorakkan pembangunan pembelajaran yang kreatif bagi murid (Chew dan Zul Hasmi, 2018). Teknik penyoalan yang menggunakan Taksonomi Bloom sebagai rujukan adalah lebih baik dalam membantu guru untuk membina dan merangsang pemikiran mengikut aras murid, bermula dari aras rendah ke aras tinggi (KPM, 2012). Guru digalakkan untuk mengemukakan soalan yang ringkas, jelas, mencapah dan pelbagai aras kognitif. Kepelbagaian soalan bagi setiap aras kognitif murid mampu membantu murid ke arah pemikiran kreatif dan kritis.

Elemen ketiga untuk menggambarkan KBAT adalah melalui pentaksiran. Chew dan Shashipriya (2014) dalam kajiannya menyatakan bahawa salah satu isu yang terdapat dalam sistem pendidikan Malaysia adalah dari segi pentaksiran. LP (2000) mendefinisikan pentaksiran sebagai satu proses dalam PdP yang mengandungi aktiviti menerangkan maklumat, mengumpul maklumat, memberi skor kepada murid dalam menterjemahkan keupayaan dan hasil pembelajaran murid. Pentaksiran boleh dijalankan dalam bentuk formatif dan sumatif, samada dalam bentuk formal dan tidak formal sepanjang PdP dijalankan. Pentaksiran perlu dijalankan untuk mendapatkan maklumat mengenai perkembangan murid dalam pembelajaran seterusnya mengetahui kekuatan dan



kelemahan murid. Pentaksiran yang dilaksanakan juga boleh diguna pakai oleh guru sebagai satu tindakan susulan yang boleh diambil untuk merancang dan mengubah suai pengajaran agar objektif PdP dapat dicapai dengan optimum. Guru perlu mempunyai perspektif baharu dalam pentaksiran untuk menjayakan program pendidikan yang tidak semata-mata berfokuskan peperiksaan bagi melahirkan murid yang berdaya fikir aras tinggi untuk menyelesaikan masalah, membuat keputusan, berinovasi dan berupaya mencipta sesuatu (BPK, 2014).

Pentaksiran yang dilakukan pada masa kini melahirkan murid yang kurang mentaksir aplikasi pengetahuan dan pemikiran kritikal secara bukan akademik. (KPM 2014) menerusi PPPM 2013-2025 dalam Gelombang I menekankan dan berhasrat agar guru dapat mereka bentuk peperiksaan atau pentaksiran secara holistik dan menjurus kepada KBAT (KPM, 2012). Manakala, PPPM dalam Gelombang II adalah berfokus kepada perubahan dalam struktur pendidikan dalam mempercepatkan semua inisiatif yang dirancang dalam Gelombang I dan fokus dalam Gelombang III adalah untuk memupuk budaya kepimpinan bagi rakan setugas untuk meningkatkan kecemerlangan profesional (KPM, 2012) di mana satu sistem akan dibangunkan untuk peningkatan kemajuan sendiri yang mampu mencetuskan inovasi (KPM, 2012).

Langkah inisiatif KPM dalam mentaksir penguasaan dan pembudayaan KBAT dalam sistem pendidikan Malaysia adalah dengan melibatkan murid dalam pentaksiran peringkat antarabangsa, iaitu *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Programme International Student Assessment* (PISA). TIMSS adalah satu pentaksiran bertaraf antarabangsa yang dianjurkan oleh *International Association for the*

Evaluation of Educational Achievement (IEA) yang diadakan pada setiap 4 tahun bermula pada tahun 1995. dan berfokuskan kepada literasi saintifik dan matematik. Malaysia mula menyertai TIMSS pada tahun 1999 diikuti dengan tahun 2003, 2007, 2009, 2011, 2015 dan 2019. TIMSS 2019 adalah kitaran yang ke-7, manakala Kajian TIMSS 2023 ditunda setahun akibat tersebarnya wabak *Coronavirus disease* (COVID-19) yang merupakan pandemik ke seluruh dunia pada tahun 2019.

Murid yang terlibat dalam kajian TIMSS dikelompokkan kepada tiga kelompok, iaitu murid TIMSS Gred Empat yang merupakan murid tahun empat, murid TIMSS Gred Lapan iaitu murid tingkatan dua di Malaysia dan murid TIMSS *Advanced*. Penyertaan murid Malaysia dalam TIMSS adalah terdiri daripada murid di kelompok kedua, iaitu murid Gred Lapan (Bahagian Perancangan Dan Penyelidikan Dasar Pendidikan [BPPDP], 2020).

Pentaksiran TIMSS adalah bertujuan untuk menguji keberkesanan pembelajaran Sains dalam bilik darjah. BPPDP telah menghasilkan naskah Laporan TIMSS 2019 pada Disember 2020 yang menyatakan terdapat penurunan skor purata bagi Sains pada kitaran pentaksiran TIMSS 2019 berbanding kitaran TIMSS pada tahun 2015.



Jadual 1.1

Perbandingan Taburan Pencapaian Sains dalam TIMSS 1999-2019

Tahun	Purata		Perbezaan Antara Tahun				
	skor		2015	2011	2007	2003	1999
2019	460	(3.5)	-11	34	-11	-50	-32
2015	471	(3.6)		35	-0	-39	-21
2011	426	(5.5)			-45	-84	-66
2007	471	(5.2)				-39	-21
2003	510	(4.1)					18
1999	492	(4.5)					

Diadaptasi dari BPPDP, 2020.



Pencapaian Malaysia dalam pentaksiran antarabangsa TIMSS bermula pada tahun 1999 di mana Malaysia mendapat skor purata sebanyak 492 mata bagi Sains. Peningkatan skor purata sebanyak 18 mata dalam Sains dalam kitaran seterusnya, iaitu TIMSS 2003 dapat dilihat apabila Malaysia memperolehi purata skor 510 mata. Ini adalah skor yang tertinggi dalam trend TIMSS 1999-2019. Namun begitu bagi Sains, pencapaian ini mula menunjukkan trend penurunan pada kitaran TIMSS 2007 apabila Malaysia memperolehi skor 471 mata dan terus merosot pada kitaran 2011 sehingga 426 mata. Pencapaian TIMSS 2011 adalah 84 mata di bawah skala titik tengah yang telah ditetapkan oleh IEA dan merupakan pencapaian yang tidak memuaskan sepanjang 1999-2019. Peningkatan tertinggi iaitu sebanyak 45 mata ditunjukkan pada kitaran TIMSS 2015 berbanding 2011. Pencapaian Malaysia Kembali menunjukkan penurunan sebanyak 11 mata, iaitu 460 mata



berbanding TIMSS 2015. Walau bagaimanapun, pencapaian Malaysia dalam TIMSS 2019 adalah lebih baik berbanding dengan pencapaian dalam TIMSS 2015.

Lewy (2009) dan Brookhart (2010) bersetuju dengan menyatakan bahawa murid menguasai KBAT apabila murid itu dapat menaakul, menganalisis maklumat, membuat kesimpulan, menilai ketika diuji dalam pembelajaran. Item TIMSS jelas menguji KBAT murid kerana item-item ini menerapkan elemen-elemen yang didefinisikan oleh Lewy (2009) dan Brookhart (2010). Penurunan pencapaian murid dalam TIMSS kitaran demi kitaran menunjukkan bahawa murid Malaysia tidak menguasai KBAT dalam pembelajaran bilik darjah. Othman (2016) turut menyarankan bahawa guru-guru perlu membina instrumen penilaian yang dapat menilai hasil pembelajaran murid, terutamanya dari segi domain kognitif murid. Hasil dapatan kajian-kajian yang mengkaji KBAT dalam sistem pendidikan Malaysia dapat dilihat melalui hasrat KPM untuk melahirkan murid yang mempunyai kebolehan menganalisis, menaakul dan menyelesaikan masalah. Elemen ini juga ditulis dengan jelas dalam Kerangka TIMSS.

1.3 Pernyataan Masalah

Item-item kimia yang diuji dalam pentaksiran TIMSS berbentuk item aneka pilihan mudah, aneka pilihan kompleks dan respons terbuka (BPPDP, 2020). Item-item ini memerlukan murid untuk memilih jawapan dan menyatakan sebab dan alasan pilihan jawapan itu dibuat. Ini secara tidak langsung akan menguji kemahiran berfikir murid secara menaakul dan membuat keputusan ketika menjawab soalan item TIMSS. Murid di Malaysia tidak berupaya untuk menjawab item-item ini kerana murid mempunyai pengetahuan yang rendah semasa pembelajaran secara tradisional yang hanya bersifat sehalu dalam



menyampaikan ilmu dan tidak menggalakkan murid untuk mengaplikasi ilmu melalui kemahiran menaakul dan membuat keputusan (Haqq, 2016).

Item-item TIMSS dibina berdasarkan domain kandungan dan domain kognitif. Empat bidang sains yang diuji dalam domain kandungan, iaitu Biologi, Fizik, Kimia, dan Sains Bumi. Jadual 1.2 menunjukkan agihan dalam bentuk peratus pentaksiran mengikut domain pengetahuan (BPPDP, 2020).

Jadual 1.2

Peratusan Pentaksiran TIMSS 2003-2019 Sains mengikut Domain Kandungan

Domain	Peratusan				
	TIMSS 2003	TIMSS 2007	TIMSS 2011	TIMSS 2015	TIMSS 2019
Kandungan					
Sains Hidupan	30%	-	-	-	-
Sains Alam	15%	-	-	-	-
Sekitar					
Biologi	-	35%	35%	35%	35%
Kimia	15%	20%	20%	20%	20%
Fizik	25%	25%	25%	25%	25%
Sains Bumi	15%	20%	20%	20%	20%

Diadaptasi dari TIMSS, 2019 & *Progress in International Reading Literacy Study* (PIRLS), 2019.

Pada Kerangka TIMSS 2003, domain Biologi dibahagikan kepada Sains Hidupan



dan Sains Alam sekitar, masing-masing dengan pemberatan 30 peratus dan 15 peratus, domain Fizik dan domain Sains Bumi mempunyai 15 peratus dan domain Kimia sebanyak 20 peratus. Kemaskini terhadap pembahagian peratusan domain kandungan dibuat pada Kerangka TIMSS 2007 dan ianya dikekalkan sehingga Kerangka TIMSS 2019, di mana 35 peratus domain kandungan daripada Biologi, diikuti 25 peratus domain kandungan daripada Fizik. Bagi domain kandungan Kimia dan Sains Bumi, pemberatan peratusan domain kandungan ini adalah sama, iaitu sebanyak 20 peratus. Secara umumnya TIMSS dapat menilai KBAT murid bagi mata pelajaran Sains, namun begitu TIMSS tidak dapat menilai KBAT murid dalam mata pelajaran Kimia, kerana domain kandungan kimia hanya diwakili oleh 20 peratus. Oleh yang demikian, satu instrumen mirip TIMSS bagi domain Kimia perlu dibangunkan untuk menilai KBAT murid bagi mata pelajaran Kimia.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Pencapaian Malaysia dalam TIMSS 2019 masih di bawah skor purata yang

ditetapkan oleh IEA, iaitu 500 mata. Murid yang menguasai skor purata lebih daripada 500 dikira sebagai murid yang menguasai KBAT. Malaysia juga masih belum mencapai status satu pertiga seterusnya masih tidak dapat menganjak kedudukan Malaysia daripada satu pertiga kelompok terbawah kepada satu pertiga kelompok negara teratas seperti yang dihasratkan dalam PPPM 2013-2025. Oleh yang demikian, ini adalah langkah yang baik diambil oleh Malaysia untuk menyertai kajian TIMSS supaya keberkesanan PdP dalam bilik darjah boleh diukur seterusnya mengukur tahap penguasaan KBAT murid.



Pencapaian Malaysia direkod dan dilaporkan setiap kali kajian selesai ditadbir dan data dianalisis. Pencapaian murid Malaysia secara kumulatif berdasarkan domain Sains dilaporkan dengan jelas dalam Laporan TIMSS 2019 (BPPDP, 2020). Pencapaian murid Malaysia diterangkan mengikut Jadual 1.3.

Jadual 1.3

Pencapaian Murid Malaysia Berdasarkan Domain Kandungan Sains

Tahun	TIMSS 2007	TIMSS 2011	TIMSS 2015	TIMSS 2019
Domain				
Biologi	466	427	466	463
Kimia	475	426	473	434
Fizik	482	435	480	475
Sains Bumi	457	401	460	452



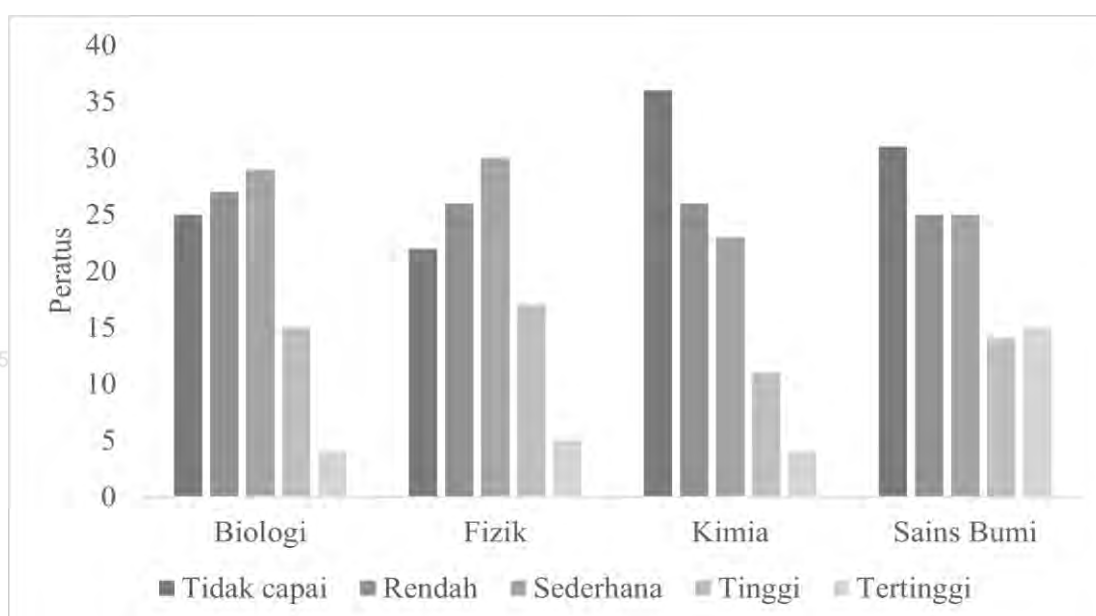
Diadaptasi dari BPPDP, 2020.

Berdasarkan Jadual 1.3, didapati pencapaian murid Malaysia dalam domain Kimia tidak menunjukkan prestasi yang stabil. Skor murid Malaysia dalam domain kimia adalah kedua terbaik pada tahun 2007 iaitu sebanyak 475 mata. Skor domain Kimia pada kitar seterusnya turun sebanyak 49 mata menjadikannya sebanyak 426 dan merupakan skor paling rendah di dalam domain kandungan Sains bagi tahun 2011. Skor domain Kimia menunjukkan peningkatan sebanyak 47 mata, iaitu 473 mata pada tahun 2015. Skor ini kemudiannya menunjukkan penurunan kembali apabila murid Malaysia hanya memberikan skor 434 dalam TIMSS 2019, sekali gus menjadikan nilai skor yang terendah dalam domain kandungan Sains. BPPDP dalam Laporan TIMSS 2019 merumuskan bahawa pencapaian murid adalah lebih baik dalam domain kandungan Fizik dan Biologi. BPPDP



menggesa agar pihak berkepentingan mengambil tindak susul untuk memperbaiki pencapaian murid dalam domain kandungan yang masih lemah (BPPDP, 2020).

BPPDP (2021) melalui Laporan Analisis Item TIMSS 2019 juga telah membuat analisis item mengikut domain kandungan Biologi, Fizik Kimia, Biologi dan Sains Bumi. Analisis item TIMSS diringkaskan seperti Rajah 1.3.



Rajah 1.3 Analisis Item TIMSS 2019 Mengikut Domain Kandungan. Diadaptasi dari BPPDP, 2021.

Berdasarkan Rajah 1.3, jika dibandingkan antara domain kandungan Biologi, Fizik, dan Sains Bumi, domain Kimia mempunyai jumlah peratusan tertinggi murid yang tidak mencapai penanda aras antara bangsa, iaitu sebanyak 36 peratus, berbanding 25 peratus bagi domain Biologi, 22 peratus bagi domain Fizik dan 31 peratus bagi domain Sains Bumi. Domain Kimia juga mempunyai jumlah peratus yang tinggi bagi murid berprestasi

rendah (tidak mencapai, rendah dan sederhana) iaitu sebanyak 85 peratus, berbanding 81 peratus bagi domain Biologi, 78 peratus bagi domain Fizik dan 81 peratus bagi domain Sains Bumi. Domain Kimia juga mempunyai jumlah peratus murid yang terendah yang menguasai aras tinggi (tinggi dan tertinggi) iaitu sebanyak 15 peratus, berbanding 19 peratus bagi domain Biologi, 22 peratus bagi domain Fizik dan 19 peratus bagi domain Sains Bumi.

Berdasarkan pernyataan masalah yang telah dinyatakan di atas, ianya wajar dan sesuai Instrumen Pentaksiran Domain Kimia (IPDK) dibangunkan terutamanya dalam mata pelajaran Kimia. IPDK yang dibangunkan diharapkan agar dapat membantu guru di sekolah menengah, khususnya guru yang mengajar tahap empat untuk menilai pengajaran dalam bilik darjah. Seterusnya, IPDK dapat membantu guru dalam menyediakan instrumen Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) mata pelajaran kimia untuk menilai murid, meningkatkan keberkesanan KBAT murid dan akhirnya membantu kompetensi guru dalam pengajaran.

Pembinaan Instrumen Pentaksiran Domain Kimia (IPDK) yang mengikut kerangka TIMSS dan ianya adalah relevan dalam sistem pendidikan Malaysia pada masa sekarang kerana elemen dalam kerangka TIMSS banyak dinyatakan dengan jelas dalam KSSM yang sedang digunakan pada masa kini. Setakat ini, tiada kajian dijalankan di Malaysia untuk membina instrumen yang mengikut kerangka TIMSS untuk membantu guru dalam teknik penyoalan dan membuat penilaian murid di dalam bilik darjah. Perkara ini turut dipersetujui oleh Reynolds, Livingston dan Wilson (2009) di mana mereka berpendapat bahawa guru-guru harus menguasai kaedah penghasilan item. Pembinaan IPDK diharap dapat memberikan pengetahuan baru kepada guru untuk membuat penilaian secara

intelektual, emosi dan rohani serta psikomotor murid, seperti hasrat Falsafah Pendidikan Kebangsaan (FPK).

1.4 Tujuan Kajian

Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk membangunkan instrumen pentaksiran dalam mata pelajaran kimia juga dikenali sebagai Instrumen Pentaksiran Domain Kimia (IPDK) yang mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang tinggi untuk menguji tahap KBAT murid. Instrumen ini dibina berdasarkan Kerangka TIMSS 2019 Sains Gred 8 bagi murid Tingkata 2.

1.5 Objektif Kajian

Kajian ini bertujuan untuk:

- 1.5.1 Mengenal pasti nilai kesahan bagi Instrumen Pentaksiran Domain Kimia (IPDK).
- 1.5.2 Mengenalpasti nilai kebolehpercayaan bagi Instrumen Pentaksiran Domain Kimia (IPDK).
- 1.5.3 Mengenal pasti tahap KBAT murid yang menjawab Instrumen Pentaksiran Domain Kimia (IPDK).
- 1.5.4 Mengenal pasti perbezaan tahap KBAT murid yang menjawab Instrumen Pentaksiran Domain Kimia (IPDK) berdasarkan jantina (lelaki dan perempuan).
- 1.5.5 Mengenal pasti perbezaan tahap KBAT murid yang menjawab Instrumen Pentaksiran Domain Kimia (IPDK) berdasarkan lokasi (bandar dan luar bandar)

1.6 Persoalan Kajian

Berdasarkan pernyataan masalah dan objektif kajian yang telah dinyatakan, beberapa persoalan kajian telah dikenal pasti, iaitu:

1.6.1 Apakah nilai kesahan bagi Instrumen Pentaksiran Domain Kimia (IPDK)?

1.6.2 Apakah nilai kebolehpercayaan bagi Instrumen Pentaksiran Domain Kimia (IPDK)?

1.6.3 Apakah tahap KBAT murid yang menjawab Instrumen Pentaksiran Domain Kimia (IPDK)?

1.6.4 Adakah terdapat perbezaan tahap KBAT murid yang menjawab Instrumen Pentaksiran Domain Kimia (IPDK) berdasarkan jantina (lelaki dan perempuan)?

1.6.5 Adakah terdapat perbezaan tahap KBAT murid yang menjawab Instrumen Pentaksiran Domain Kimia (IPDK) berdasarkan lokasi (bandar dan luar bandar)?

1.7 Hipotesis Kajian

Berdasarkan objektif dan persoalan kajian, empat hipotesis telah dibina iaitu:

H₀₁ Tidak terdapat perbezaan tahap KBAT murid yang menjawab Instrumen Pentaksiran Domain Kimia (IPDK) berdasarkan jantina (lelaki dan perempuan).

H₀₂ Tidak terdapat perbezaan tahap KBAT murid yang menjawab Instrumen Pentaksiran Domain Kimia (IPDK) berdasarkan lokasi (bandar dan luar bandar).

1.8 Definisi operasi yang digunakan dalam kajian

Kajian ini melihat pelbagai definisi dan istilah berkaitan tajuk kajian iaitu Pembinaan Instrumen Pentaksiran Domain Kimia bagi Menguji Kemahiran Berfikir Aras Tinggi murid Tingkatan 2. Definisi dan istilah ini diterangkan secara terperinci seperti berikut:

1.8.1 Ujian

Ujian merupakan sesuatu alat yang digunakan untuk mengukur keberhasilan murid dalam pembelajaran bilik darjah yang telah dijalankan (Mohd Fakhrudzafie, 2010). Ujian terdiri daripada pelbagai bentuk, namun ujian berbentuk ‘pensil-kertas’ merupakan bentuk ujian yang seringkali digunakan untuk menilai keberhasilan murid (Mok Soon Sang, 2003).

Dalam kajian ini, ujian merujuk kepada satu set item yang dibina oleh penyelidik yang terdiri daripada 50 item mata pelajaran Sains tingkatan dua yang berfungsi untuk mengukur KBAT murid berdasarkan tiga aras iaitu rendah, sederhana dan tinggi.

1.8.2 Pentaksiran

Jamil (2012) menggambarkan pentaksiran sebagai kaedah yang digunakan oleh guru untuk mendapatkan maklumat mengenai PdP murid. Manakala, LP (2013) menggambarkan pentaksiran itu sebagai proses mendapatkan maklumat dengan menggunakan pelbagai kaedah dan pendekatan sama ada formatif, sumatif, formal dan informal, dalaman dan luaran bagi mendapatkan eviden yang boleh dipertimbangkan dan seterusnya membuat penghakiman tentang sesuatu produk pendidikan.

Dalam kajian ini, pentaksiran merujuk kepada proses menentukan aras KBAT murid melalui item yang dibina secara pentaksiran sumatif seterusnya membuat keputusan samada IPDK yang dibina mampu atau tidak untuk mengukur KBAT murid.

1.8.3 Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT)

Aktiviti berfikir merupakan aktiviti mental yang membantu murid dalam proses penyelesaian masalah, membuat keputusan dan memberi makna daripada pengetahuan yang dipelajari (Ruggiero, 1988). Costa (1999) pula mendefinisi aktiviti berfikir sebagai aktiviti penerimaan oleh minda melalui deria dan rangsangan dari luar untuk diproses.

KBAT ditakrifkan oleh Ramos, Dollipas dan Villamor (2013) sebagai anjakan dalam penilaian bertujuan untuk menyediakan murid yang mampu berfikir dan tidak lagi terikat dengan pembelajaran secara hafalan. BPK (2014) mendefinisi KBAT sebagai kebolehan murid untuk mengaplikasi pengetahuan, kemahiran dan nilai dalam membuat keputusan untuk menyelesaikan masalah secara menaakul dan membuat refleksi. Secara umumnya, konsep KBAT merangkumi kemampuan murid untuk berfikir secara kritis, kreatif, dan analitikal, serta menggunakan pengetahuan dan kemahiran untuk menyelesaikan masalah yang kompleks.

Dalam konteks kajian ini, KBAT murid diukur melalui skor minimum yang diperoleh selepas penggunaan IPDK. Apabila skor individu murid melebihi 550 mata (Aras Tinggi) menurut skala TIMSS, ini menandakan bahawa murid telah mencapai tahap kemahiran berfikir aras tinggi. Pencapaian ini menunjukkan keupayaan murid untuk menganalisis, menafsirkan, dan menyelesaikan masalah sains dengan berkesan.

Apabila skor purata murid bagi sesuatu organisasi adalah melebihi 550 (Aras Tinggi), ini menggambarkan bahawa organisasi tersebut telah membudayakan KBAT dalam pembelajaran bilik darjah. Ini menunjukkan bahawa instrumen tersebut dapat mengukur dan membimbing pembelajaran KBAT dalam bilik darjah dengan lebih baik dan efektif.

Dengan demikian, pembinaan IPDK bukan hanya bertujuan untuk mengukur pemahaman dan pengetahuan murid, tetapi juga untuk mengukur kemahiran berfikir aras tinggi mereka dalam pembelajaran sains. Ini penting dalam menyediakan persekitaran pembelajaran yang merangsang dan membolehkan murid untuk bersedia menghadapi cabaran intelektual dalam dunia yang semakin kompleks.

1.9 Batasan Kajian

Kajian IPDK ini mempunyai beberapa batasan seperti berikut:

1.9.1 Kajian ini terhad kepada pembinaan dan pembangunan IPDK yang menggunakan kerangka TIMSS 2019 Sains Gred 8 sebagai asas pembinaan instrumen. Kajian ini mengambil satu domain yang terdapat dalam kerangka TIMSS 2019 sebagai fokus utama, iaitu domain kimia di mana Kerangka TIMSS 2019 Sains dalam Domain Kimia memberi tumpuan kepada 3 topik sahaja iaitu komposisi bahan (*composition of matter*), sifat bahan (*properties*



of matter) dan perubahan kimia (*chemical changes*). Pembangunan instrumen bagi kajian ini akan dibina sekitar topik yang disenaraikan, selaras dengan Kerangka TIMSS 2019 Sains (BPPDP, 2020).

1.9.2 Kajian ini menguji KBAT murid Tingkatan 2 yang dijadikan sebagai populasi kajian, manakala murid Tingkatan 2 Sekolah Menengah Kebangsaan (SMK) di negeri Selangor sebagai sampel kajian. Pemilihan sampel kajian dipilih melalui persampelan rawak berstrata. Oleh yang demikian, dapatan kajian tidak menggambarkan pencapaian sebenar murid Malaysia dalam Pentaksiran TIMSS 2023.

1.10 Kepentingan Kajian



Kajian IPDK yang akan ditadbir ini akan memberi kelebihan kepada beberapa pihak, iaitu Kementerian Pendidikan Malaysia yang merangkumi Bahagian mahupun Jabatan Pendidikan Negeri, guru-guru di sekolah menengah, calon-calon murid yang akan menduduki pentaksiran TIMSS dan proses PdP Abad Ke-21. Penerangan secara terperinci bagaimana manfaat kajian ini dapat dilihat bagi setiap pihak adalah seperti berikut:

1.10.1 Kementerian Pendidikan Malaysia (Bahagian, Jabatan Pendidikan dan Pejabat Pendidikan Daerah)

Kajian ini akan memberi gambaran mengenai skor min murid yang akan menduduki pentaksiran TIMSS bagi kitaran yang seterusnya, seterusnya kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran kepada KPM mengenai indikator kemajuan dan



kesiapsiagaan murid dalam menghadapi pentaksiran TIMSS akan datang terutamanya dalam domain kimia. Ini kerana, murid yang terpilih dalam kajian ini akan diberikan pendedahan awal berkenaan item yang mirip kepada item TIMSS sepanjang kajian dijalankan.

Berdasarkan dapatan kajian ini, diharapkan agar memberi idea dan sebagai titik penanda aras kepada Bahagian, Jabatan Pendidikan Negeri (JPN) dan Pejabat Pendidikan Daerah (PPD) dalam merangka dan menjalankan aktiviti-aktiviti sokongan dan intervensi yang menyokong ke arah kesediaan guru dan murid untuk menghadapi pentaksiran TIMSS 2023 seterusnya meningkatkan keupayaan guru dan murid untuk menghayati dan membudayakan KBAT dalam kehidupan seharian.

1.10.2 Guru

Guru akan mendapat gambaran awal mengenai kualiti pengajaran melalui hasil dapatan kajian ini. Berdasarkan hasil dapatan kajian ini, guru boleh mengelompokkan item mengikut aras KBAT, menganalisis item yang dibina secara terperinci, dapat menentukan aras penguasaan murid mengikut Taksonomi Bloom bagi sesuatu topik dan dapat menghasilkan idea bagi penambahbaikan strategi pengajaran guru di dalam bilik darjah. Idea baharu ini diharapkan lebih kreatif, kritis dan berinovasi dalam membantu murid menguasai pengetahuan dan kemahiran murid, seterusnya menghasilkan pembelajaran yang aktif di dalam bilik darjah.

Selain dari itu, berdasarkan teknik dan cara item IPDK yang dibina, kajian ini diharapkan dapat memberi idea kepada guru untuk meningkatkan kemahiran sendiri dari aspek penyediaan berkesan agar proses PdP dalam bilik darjah dijalankan secara aktif, di mana terdapat komunikasi dua hala antara guru dan murid. Seterusnya, proses PdP ini akan menggalakkan murid untuk berfikir secara kreatif dan berjaya untuk menguasai topik yang dipelajari.

Akhir sekali, melalui kaedah penskoran item IPDK, kajian ini diharapkan agar memberikan idea baharu kepada guru untuk menghasilkan satu pentaksiran murid secara menyeluruh terhadap penguasaan murid dalam PdP dalam bilik darjah. Penilaian yang diharapkan adalah berbentuk holistik, selaras dengan hasrat KPM untuk melahirkan murid yang bertaraf antarabangsa pada masa hadapan.

1.10.3 Murid

Sepanjang kajian ini dijalankan, murid akan diberi pendedahan awal mengenai bentuk item KBAT dalam domain kimia dan cara pentaksiran TIMSS dijalankan. PdP yang berlaku di dalam bilik darjah adalah menggunakan bahan maujud secara optimum dan menggalakkan murid untuk mencari idea-idea yang di luar kebiasaan dari gaya hidup murid semasa menyelesaikan masalah yang diberikan. Semasa aktiviti PdP dijalankan, diharap kemahiran saintifik yang menyokong KBAT murid dari segi kemahiran membuat keputusan, menilai, membuat persamaan dan perbezaan, dan merancang strategi penyelesaian masalah diaplikasi dalam kehidupan seharian murid.



1.10.4 Proses Pentaksiran

Kajian ini dapat memberi idea kepada guru untuk membina item KBAT yang dapat menentukan aras KBAT murid dengan baik berdasarkan cara item dibina, dianalisis dan intepretasi data yang dilakukan. Melalui kajian ini, guru mempunyai gambaran yang jelas mengenai kekuatan dan kelemahan setiap pelajar, intervensi dapat dijalankan untuk memenuhi keperluan individu, meningkatkan kesan pembelajaran, dan memaksimumkan pencapaian akademik.

1.11 Kesimpulan



Bab ini telah menjelaskan mengenai latar belakang kajian yang akan dijalankan berdasarkan pernyataan masalah yang telah dikenal pasti oleh penyelidik. Objektif dan persoalan kajian telah dibina dan dijelaskan dengan baik supaya memberi idea dan tindakan untuk merancang bentuk kajian yang akan dijalankan. Tujuan, persoalan dan hipotesis kajian yang dibina adalah diharapkan selaras dan dapat menjawab dan memberi jalan penyelesaian terhadap pernyataan masalah yang dinyatakan.

IPDK dibina merangkumi tajuk-tajuk kimia di dalam mata pelajaran Sains Tingkatan 1 dan 2. Ianya meliputi tiga domain mengikut Kerangka TIMSS iaitu Domain Pengetahuan, Domain Aplikasi dan Domain Menaakul. Bab 2 akan menerangkan secara terperinci mengenai literatur kajian yang digunakan di dalam kajian ini.

