



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**CABARAN-CABARAN DALAM PERTANDINGAN
INOVASI SAINS DI SJK (TAMIL) DAERAH
KINTA UTARA MELALUI KAEDAH
HERMENEUTIK**



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

MEENA DEVI A/P KANAGARAJAH

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2025



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**CABARAN-CABARAN DALAM PERTANDINGAN INOVASI SAINS DI SJK
(TAMIL) DAERAH KINTA UTARA MELALUI KAEDAH
HERMENEUTIK**

MEENA DEVI A/P KANAGARAJAH



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**TESIS INI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK
MEMPEROLEH IJAZAH DOKTOR FALSAFAH**

**FAKULTI PEMBANGUNAN MANUSIA
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

2025



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



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

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada **17 JUN 2025**

i. Perakuan Pelajar

Saya, **MEENA DEVI A/P KANAGARAJAH (P20191000549) FAKULTI PEMBANGUNAN MANUSIA** Dengan Ini Mengaku Bahawa Disertasi/Tesis Yang Bertajuk **CABARAN-CABARAN DALAM PERTANDINGAN INOVASI SAINS DI SJK (TAMIL) DAERAH KINTA UTARA MELALUI KAEDAH HERMENEUTIK** 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 ke mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dinyatakan dengan sejasasnya dan secukupnya.

Meena Devi

Tandatangan Pelajar

ii. Perakuan Penyelia:

Saya, **PROF. DR. SUPPIAH NACHIAPPAN** dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk **CABARAN-CABARAN DALAM PERTANDINGAN INOVASI SAINS DI SJK (TAMIL) DAERAH KINTA UTARA MELALUI KAEDAH HERMENEUTIK** dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Institut Pengajian Siswazah bagi memenuhi sebahagian / sepenuhnya syarat untuk memperoleh **IJAZAH DOKTOR FALSAFAH.**

23/7/2025

Tarikh

Tandatangan Penyelia

**INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH /
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES**

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

Tajuk / Title: **CABARAN-CABARAN DALAM PERTANDINGAN
INOVASI SAINS DI SJK (TAMIL) DAERAH KINTA
UTARA MELALUI KAEDAH HERMENEUTIK**

No. Matrik /Matric's No.: **P20191000549**

Saya / I : **MEENA DEVI A/P KANAGARAJAH**

(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

Meena Devi

(Tandatangan Pelajar/
Signature)


Prof. Dr. Suppiah Nachiappan
(Skim Khidmat Budiman)
Jabatan Pengajian Pendidikan
Fakulti Pembangunan Manusia
Universiti Pendidikan Sultan Idris
35900 Tanjung Malim, Perak

(Tandatangan Penyelia / Signature of
Supervisor)
& (Nama & Cop Rasmi / Name & Official
Stamp)

Tarikh: 23/7/2025

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

Saya mengucapkan setinggi-tinggi kesyukuran kepada Tuhan Yang Maha Berkuasa kerana dengan izin dan kebesaran-Nya, saya dapat menyempurnakan penyelidikan ini dengan jayanya walaupun melalui pelbagai dugaan dan rintangan. Saya amat terutang budi kepada semua pihak yang terlibat kerana usaha ini tidak mungkin tercapai tanpa kerjasama, dorongan, bimbingan, kritikan yang membina dan doa daripada pelbagai pihak. Di kesempatan ini, saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada Prof. Dr. Suppiah Nachiappan, selaku penyelia utama dan Dr. Mohd Razimi Husin penyelia bersama, atas kesabaran, bimbingan, dorongan, panduan dan tunjuk ajar mereka sepanjang saya menghasilkan tesis ini dengan jayanya. Selain itu, segala dorongan, bantuan dan kebijaksanaan mereka telah banyak membantu saya menjadi seorang pengkaji dan pendidik yang lebih baik. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pensyarah UPSI yang telah mencurahkan ilmu kepada saya. Saya turut merakamkan penghargaan kepada Guru Besar dan guru-guru Sekolah Jenis Kebangsaan (Tamil) di Daerah Kinta Utara Ipoh, Perak yang sudi memberi kerjasama sebagai peserta kajian dalam penyelidikan ini. Di samping itu, saya ingin merakamkan ribuan terima kasih kepada insan-insan yang saya kasihi, iaitu ahli keluarga saya, terutamanya suami tercinta, Encik Sarawanan Bungara Naidu, anak-anak saya, abang saya Shankar a/l Kanagarajah dan ibu kesayangan, Puan Elis Miry a/p Arokiasamy serta semua ahli keluarga yang telah memberikan sokongan moral, toleransi dan motivasi dalam menyiapkan tesis ini. Akhir kata, saya merakamkan penghargaan kepada semua pihak, sama ada secara langsung atau tidak langsung, atas sumbangan, cadangan dan bantuan dalam menjayakan penyelidikan ini.





ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk menganalisis cabaran-cabaran yang dihadapi oleh guru dalam menyertai pertandingan inovasi sains di Sekolah Jenis Kebangsaan SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara melalui kaedah Hermeneutik. Pendekatan kualitatif telah digunakan dalam kajian ini dengan melibatkan 14 buah SJK (Tamil) di Daerah Kinta Utara, Perak. Seramai 14 orang guru Sains, 14 orang guru besar dari setiap sekolah dan seorang pegawai pendidikan daerah menjadi peserta kajian. Data diperoleh melalui triangulasi daripada soal selidik, temu bual dan analisis dokumen, termasuk laporan pertandingan, artikel serta dokumen berkaitan perancangan pendidikan daerah. Kajian ini memberi tumpuan kepada isu utama iaitu kesukaran dan cabaran yang dihadapi oleh guru Sains dalam menyertai pertandingan inovasi sains serta strategi untuk meningkatkan penyertaan, khususnya bagi sekolah yang aktif dan yang kurang aktif. Terdapat lima tema utama cabaran yang dikenal pasti: kekurangan peruntukan kewangan, ketiadaan makmal sains yang lengkap, kekurangan pendedahan dan kemahiran inovasi dalam kalangan guru, kurangnya bengkel dan latihan serta isu guru bukan opsyen Sains. Strategi untuk mengatasi cabaran ini termasuk memberi motivasi, ganjaran dan sokongan moral kepada guru, meningkatkan kemahiran dan pengetahuan melalui bimbingan, latihan, kursus serta menyediakan bengkel berfokus kepada pertandingan inovasi sains. Hasil kajian ini menunjukkan bahawa guru Sains menghadapi pelbagai cabaran dalam menyertai pertandingan inovasi sains, yang memberi kesan kepada penglibatan dan pencapaian sekolah. Implikasi kajian ini mencadangkan agar pihak Kementerian Pendidikan, Pejabat Pendidikan Daerah dan sekolah bekerjasama rapat untuk menangani cabaran-cabaran ini. Kajian ini juga menyumbang kepada teori pendidikan dengan menekankan pentingnya pendekatan bersepadu dalam meningkatkan keupayaan guru untuk menyertai pertandingan inovasi sains. Kesimpulannya, dapatan kajian ini hanya merujuk kepada konteks kajian iaitu SJK (Tamil) di Daerah Kinta Utara dan tidak bertujuan untuk membuat generalisasi kepada semua sekolah.





CHALLENGES IN SCIENCE INNOVATION COMPETITIONS AT SJK (TAMIL) IN THE KINTA UTARA DISTRICT THROUGH THE HERMENEUTIC METHOD

ABSTRACT

This study aims to analyze the challenges faced by teachers in participating in science innovation competitions in Sekolah Jenis Kebangsaan SJK (Tamil) in the Kinta Utara District through a Hermeneutic approach. A qualitative methodology was employed in this study, involving 14 SJK (Tamil) schools in the Kinta Utara District, Perak. The participants included 14 Science teachers, 14 school principals (one from each school), and a district education officer. Data were collected through triangulation using surveys, interviews, and document analysis, including competition reports, articles, and documents related to district education planning. The study focuses on the main issue, namely the difficulties and challenges faced by Science teachers in participating in science innovation competitions, as well as strategies to enhance participation, particularly for both active and less active schools. Five main themes of challenges were identified: lack of financial resources, absence of fully equipped science laboratories, lack of exposure and innovation skills among teachers, insufficient workshops and training, and the issue of non-specialist Science teachers. Strategies to address these challenges include providing motivation, rewards, and moral support to teachers, enhancing skills and knowledge through coaching, training, and courses, as well as organizing workshops focused on science innovation competitions. The findings of this study indicate that Science teachers face various challenges in participating in science innovation competitions, which affect school engagement and achievement. The implications of the study suggest that the Ministry of Education, the District Education Office, and schools should work closely together to address these challenges. This study also contributes to educational theory by emphasizing the importance of an integrated approach in enhancing teachers' capabilities to participate in science innovation competitions. In conclusion, the findings of this study are specific to the context of the study, namely SJK (Tamil) in the Kinta Utara District, and are not intended to be generalized to all schools.



KANDUNGAN

Muka Surat

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN	ii
PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xii
SENARAI RAJAH	xiv
SENARAI LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENGENALAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	1
1.2.1 Pertandingan Berasaskan Projek	4
1.2.2 Pertandingan Inovasi Sains	7
1.3 Pernyataan Masalah	15
1.4 Objektif Kajian	20
1.5 Soalan Kajian	20
1.6 Kerangka Konsep Kajian	21
1.7 Kepentingan Kajian	22
1.8 Batasan Kajian	27
1.9 Definisi dan Operasional Kajian	28

1.9.1	Mata Pelajaran Sains	29
1.9.2	Inovasi	29
1.9.3	SJK (Tamil)	30
1.9.4	Cabaran	31
1.9.5	Pertandingan Inovasi Sains	32
1.9.6	Teori Hermeneutik	33
1.10	Rumusan	34

BAB 2 TINJAUAN LITERATUR

2.1	Pengenalan	35
2.2	Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran Subjek Sains SJK (Tamil)	35
2.3	Pembelajaran Berasaskan Projek	41
2.4	Pembelajaran Berasaskan Pertandingan di Sekolah-sekolah di Malaysia	45
2.5	Kajian-kajian Berasaskan Pertandingan Inovasi Sains di SJK (Tamil)	51
2.5.1	Kejayaan Pertandingan Inovasi Sains di SJK (Tamil)	55
2.5.2	Kejayaan Pertandingan Inovasi Sains di SJK (Tamil) Negeri Perak	59
2.6	Kajian Dalam Negara	63
2.6.1	Kajian Lepas di peringkat Pra	64
2.6.2	Kajian Lepas di Peringkat Sekolah Rendah	65
2.6.3	Kajian Lepas di Peringkat Sekolah Menengah	67
2.6.4	Kajian Lepas di Peringkat Universiti	67
2.6.5	Kajian Lepas di Persidangan Antarabangsa	69
2.7	Kajian Luar Negara	78
2.7.1	Kajian Lepas di Rantau Asia Tenggara	78
2.7.2	Kajian Lepas di Luar Rantau Asia Tenggara	80

2.8	Teori-teori dan Pendekatan yang Berkaitan	85
2.8.1	Teori Pembelajaran Konstruktivisme	85
2.8.2	Teori Konstruktivisme Sosial	90
2.8.3	Pendekatan Inkuiri dalam Pengajaran dan Pembelajaran	92
2.9	Kerangka Teoritikal Kajian	97
2.10	Teori dan Kaedah Hermeneutik	99
2.10.1	Tokoh-tokoh Teori Hermeneutik	100
2.10.2	Konsep-konsep dalam Kaedah Hermeneutik	103
2.10.2.1	Teks	103
2.10.2.2	Terbuka Kepada Fenomena	105
2.10.2.3	Fakta dan Kebenaran	105
2.10.2.4	Ontoenigma dan Situational Temporality	106
2.10.2.5	Lumensa (Kebenaran)	107
2.10.2.6	Ciri-ciri Keterbukaan (<i>Openness</i>)	107
2.10.2.7	Ciri-Ciri Kekaburan (<i>Ontoenigma</i>)	107
2.10.2.8	Struktur Luaran dan Struktur Dalaman	108
2.11	Rumusan	111

BAB 3 METODOLOGI

3.1	Pengenalan	113
3.2	Pendekatan Kajian	113
3.3	Reka Bentuk Kajian	115
3.4	Lokasi Kajian	119
3.5	Sampel Kajian	121
3.6	Instrumen	123
3.6.1	Berikut adalah Versi yang telah Ditambah Baik untuk Menjawab Soalan Panel	124

3.6.2	Temu Bual	128
3.6.3	Analisis Dokumen	129
3.7	Prosedur Kajian	130
3.7.1	Kesahan Instrumen Kajian	132
3.7.2	Kebolehpercayaan Instrumen Kajian	136
3.8	Prosedur Analisis Interpretasi Teks	137
3.8.1	Teks Sebagai Subjek Kajian	138
3.9	Rumusan	140

BAB 4 DAPATAN KAJIAN

4.1	Pengenalan	141
4.2	Soalan Kajian 1: Apakah Cabaran-cabaran yang Dihadapi oleh SJK (Tamil) dalam Menyertai Pertandingan Inovasi Sains di Daerah Kinta Utara?	143
4.3	Soalan Kajian 2: Bagaimanakah Cara-cara Mengatasi Cabaran-cabaran dalam Menyertai Pertandingan Inovasi Sains di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara?	172
4.4	Soalan Kajian 3: Bagaimanakah Dapat Meningkatkan Penyertaan yang Lebih Aktif Dalam Pertandingan Inovasi Sains di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara yang Aktif Mengambil Bahagian?	206
4.5	Soalan Kajian 4: Bagaimanakah Dapat Meningkatkan Penyertaan Dalam Pertandingan Inovasi sains di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara yang Masih Tidak atau Kurang Aktif Mengambil Bahagian?	219
4.6	Soalan Kajian 5: Bagaimanakah Dapat Meningkatkan Penyertaan yang Lebih Aktif dalam Pertandingan Inovasi Sains di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara yang Aktif Mengambil Bahagian serta Tidak atau Kurang Aktif Mengambil Bahagian?	234
4.6	Rumusan	239

BAB 5 PERBINCANGAN, RUMUSAN DAN CADANGAN

5.1	Pengenalan	240
5.2	Perbincangan Hasil Kajian	240

5.2.1	Apakah Cabaran-cabaran yang dihadapi oleh SJK (Tamil) dalam Menyertai Pertandingan Inovasi Sains di Daerah Kinta Utara?	242
5.2.2	Bagaimanakah Cara-cara Mengatasi Cabaran-cabaran dalam Menyertai Pertandingan Inovasi Sains di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara?	255
5.2.3	Bagaimanakah Dapat Meningkatkan Penyertaan yang Lebih Aktif Dalam Pertandingan Inovasi Sains di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara yang Aktif Mengambil Bahagian?	267
5.2.4	Bagaimanakah Dapat Meningkatkan Penyertaan Dalam Pertandingan Inovasi Sains di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara yang Masih Tidak atau Kurang Aktif Mengambil Bahagian?	273
5.2.5	Bagaimanakah Dapat Meningkatkan Penyertaan Dalam Pertandingan Inovasi Sains di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara yang Aktif Mengambil Bahagian serta Tidak atau Kurang Aktif Mengambil Bahagian?	278

5.3	Implikasi Kajian	281
5.3.1	Implikasi Teoritikal	281
5.3.2	Implikasi Praktikal	282
5.4	Sumbangan kepada Pengetahuan dan Bidang Kajian	282
5.5	Cadangan Kajian Lanjutan	285
5.6	Rumusan	286

RUJUKAN	288
----------------	-----

LAMPIRAN	309
-----------------	-----

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
2.1	Jumlah Sekolah Jenis Kebangsaan (Tamil) di Malaysia	56
2.2	Jumlah SJK (Tamil) di Malaysia yang Menyertai <i>Science Fair</i> Peringkat Zon Mengikut Tahun	56
2.3	Penyertaan Pertandingan SJK (Tamil) Ladang Sungai Ular Kulim Kedah	59
2.4	Jumlah Sekolah Jenis Kebangsaan Tamil di Negeri Perak Mengikut Daerah	60
2.5	Jumlah SJK (Tamil) yang Menganjurkan <i>Science Fair</i> Peringkat Sekolah	61
2.6	Pencapaian SJK (Tamil) Ladang Buloh Akar Parit dari Tahun 2016 hingga 2019	62
3.1	Bilangan SJK (Tamil) di Malaysia	121
3.2	Persampelan Sekolah dan Bilangan Peserta Kajian	122
3.3	Persampelan Pejabat Pendidikan Daerah Kinta Utara dan Bilangan Peserta Kajian	122
3.4	Senarai Panel Pakar Analisis Persetujuan Pembinaan Instrumen	134
4.1	Data Demografi Responden Guru Besar	142
4.2	Data Demografi Responden Guru Sains	142
4.3	Jawapan Soalan Berbentuk Pendapat Guru Sains Berkaitan dengan Soalan Kajian 1	144
4.4	Cabaran-cabaran yang Dihadapi oleh SJK (Tamil) dalam Menyertai Pertandingan Inovasi Sains di Daerah Kinta Utara	170
4.5	Jawapan Soalan Pendapat Guru Sains Berkaitan dengan Soalan Kajian 2	173
4.6	Cara-cara Mengatasi Cabaran dalam Menyertai Pertandingan Inovasi Sains	203



4.7	Jawapan Soalan Berbentuk Pendapat Guru Besar Berkaitan dengan Soalan Kajian 3	206
4.8	Cadangan oleh Guru Besar Untuk Meningkatkan Penyertaan yang Lebih Aktif dalam Pertandingan Inovasi Sains di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara	214
4.9	Jawapan Soalan Berbentuk Pendapat Guru Besar Berkaitan dengan Soalan Kajian 4	217
4.10	Cadangan Meningkatkan Penyertaan dalam Pertandingan Inovasi Sains dalam Kalangan Sekolah-sekolah SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara yang Masih Tidak atau Kurang Aktif Mengambil Bahagian	230
4.11	Jawapan Soalan Berbentuk Pendapat Pegawai Pendidikan Daerah Kinta Utara Berkaitan dengan Soalan Kajian 5	234
4.12	Jadual Perancangan Pejabat Pendidikan Daerah Kinta Utara Bagi Meningkatkan Penyertaan Dalam Pertandingan Inovasi Sains dalam Kalangan Sekolah-sekolah SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara yang Aktif Mengambil Bahagian dalam Pertandingan Inovasi Sains	238



SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
1.1	Kerangka Konseptual Kajian	22
2.1	Kerangka Standard Kurikulum Sains Sekolah Rendah	37
2.2	Kerangka Konsep Kurikulum Sains Sekolah Rendah (Kandungan Standard Kurikulum Sains)	39
2.3	Prinsip dan Amalan Teori Konstruktivisme	88
2.4	Kerangka Teoritikal Kajian	98
2.5	Struktur Luaran dan Struktur Dalaman Proses Ontopretasi	110
2.6	Proses Kekaburan (Ontoenigma)	111
3.1	Reka Bentuk Kajian (diadaptasikan)	119
3.2	Prosedur Kajian	132
3.3	Prosedur Analisis Interpretasi Teks Melalui Kaedah Hermeneutik	138



SENARAI LAMPIRAN

- A Borang Soal Selidik – Guru Sains
- B Borang Soal Selidik – Guru Besar
- C Borang Soal Selidik – Pegawai Pejabat Pendidikan Daerah Kinta Utara
- D Penyertaan Pertandingan Inovasi Sains SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara
- E1 Pelantikan Sebagai Pakar Penilai Pengesahan Instrumen Kajian – Dr. Tajul Rosli Shuib
- E2 Pelantikan Sebagai Pakar Penilai Pengesahan Instrumen Kajian – Dr. Nor Junainah Mohd Isa
- E3 Pelantikan Sebagai Pakar Penilai Pengesahan Instrumen Kajian – Prof. Madya Dr. Norazilawati Abdullah
- F1 Kelulusan Menjalankan Kajian – Kementerian Pendidikan Malaysia
- F2 Pengesahan Membuat Penyelidikan
- F3 Pengesahan Membuat Penyelidikan – Jumaat dan Sabtu
- F4 Kelulusan Menjalankan Kajian – Jabatan Pendidikan Negeri Perak





BAB 1

Pengenalan

1.1 Pengenalan



Dalam bab ini membincangkan tentang latar belakang kajian, pernyataan masalah, objektif kajian, soalan kajian, kepentingan kajian, batasan kajian serta definisi operasional yang merangkumi konsep-konsep penting yang digunakan dalam kajian ini.

1.2 Latar Belakang Kajian

Menurut *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2019*, Malaysia mencatat peningkatan dalam skor purata Matematik kepada 461 dan Sains kepada 460, berbanding skor sebelumnya pada tahun 2015, iaitu 465 untuk Matematik dan 471 untuk Sains (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2019). Dalam Program Penilaian Pelajar Antarabangsa (PISA) 2022, Malaysia mencatat penurunan dalam ketiga-tiga domain literasi yang dinilai. Skor purata Literasi Matematik menurun





kepada 409, Literasi Sains kepada 416 dan Literasi Bacaan kepada 388, berbanding skor pada tahun 2018 yang masing-masing adalah 440, 438 dan 415 (OECD, 2022). Penurunan ini menunjukkan keperluan untuk menilai semula pendekatan pendidikan sains dan matematik di Malaysia bagi meningkatkan prestasi murid dalam penilaian antarabangsa.

Dapatan ini diperkukuhkan lagi dengan laporan kajian keperluan oleh Perunding Kestrel Education (UK) dan *21 Century Schools* (USA) pada 2 November 2011. Kajian tersebut mendapati bahawa pemikiran aras tinggi dalam kalangan guru dan murid di Malaysia amat rendah (Nor Hasmaliza & Zamri, 2016). Kesemua dapatan ini telah mendorong pihak KPM memantapkan lagi usaha ke arah menghasilkan modal insan yang kreatif dan berinovatif. Usaha ini adalah penting dalam menghadapi cabaran abad ke-21 yang memerlukan seseorang yang mampu berfikir pada aras tinggi. Maka, Pembelajaran Abad Ke-21 (PAK21) di semua sekolah mula diperkenalkan dan dilaksanakan mulai tahun 2015. Konstruk kemahiran abad ke-21 diterapkan oleh guru-guru bagi menekankan kemahiran abad ke -21 dalam proses pengajaran dan pemudahcaraan (pdpc) (Henry & Mahamod, 2021).

Kementerian Pendidikan yang merupakan tunjang kepada pembangunan sesebuah negara terpaksa menyusun strategi untuk memulihkan kedudukan negara dalam TIMSS dan PISA. Maka, pelan strategi jangka panjang yang dikenali sebagai Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 dibentuk sebagai satu usaha yang menasarkankan peningkatan dalam kualiti pendidikan negara dalam tempoh 13 tahun melalui pelaksanaan transformasi pendidikan. Melalui hasil pelaksanaan





transformasi pendidikan ini, KPM bercita-cita untuk mencapai kedudukan satu pertiga teratas dalam pentaksiran antarabangsa TIMSS dan PISA dalam tempoh masa 15 tahun.

KPM bertanggungjawab menyusun strategi yang dirancang dan dirangka dengan teliti bagi mencapai hasil yang diimpikan. Kini, tanggungjawab ini terletak di bahu pelaksana, iaitu guru-guru yang berperanan dalam menjayakan setiap dasar yang dirancang oleh Kementerian Pendidikan demi merealisasikan kemenjadian murid. Para guru perlu melengkapkan diri dengan pengetahuan, kemahiran, serta amalan PAK-21, dalam PdPc yang relevan supaya boleh membangunkan modal insan berteraskan kemahiran abad ke-21 (KPM, 2017a) untuk memenuhi kehendak pasaran tenaga kerja (Ching, Abdul Rahim & Salamat, 2020).



Elemen penerapan kemahiran abad ke-21 melibatkan kearifan guru dalam mengintegrasikan pengetahuan praktikal dalam pelaksanaan aktiviti PdPc yang mempunyai pengetahuan konteks serta mengamalkan refleksi yang secara konsisten. Guru yang mengintegrasikan kaedah pengajaran koperatif dalam bilik darjah demokratik serta mengutamakan ciri kesamaan peluang, kebebasan bersuara dan perkongsian kuasa antara guru dan murid, pastinya dapat meningkatkan motivasi penglibatan murid dalam membina kemahiran cabaran abad ke-21 (Rohani, Hazri & Mohammad Zohir, 2017).

Malaysia mula memberikan komitmen tinggi untuk menyelaraskan inisiatif sains, teknologi, kejuruteraan dan matematik (STEM) dengan Model Ekonomi Baru. Sehubungan itu, konsep STEM bersepadu dalam pendidikan diperkenalkan secara rasmi dalam Pelan Pendidikan Pembangunan Pendidikan Malaysia (2013-2025). KPM telah menyusun strategi bagi meningkatkan peratus pencapaian murid dalam subjek





Sains, Matematik dan literasi bacaan. Hasilnya pencapaian dalam trend TIMSS dan PISA telah meningkat pada tahun 2015 berbanding penilaian PISA pada tahun 2012. Peningkatan penilaian PISA 2015 menunjukkan peningkatan dalam ketiga-tiga domain, iaitu Matematik (421 skor), Sains (420 skor) dan literasi membaca (398 skor) (Chong, 2019; Wedyawati & Lisa, 2019). Peningkatan ini jelas membuktikan bahawa pembaharuan dalam sistem pendidikan amat diperlukan untuk menghasilkan kesan positif dalam proses pembentukan modal insan yang mampu mengharungi cabaran globalisasi yang bakal dihadapi.

Menurut Noraini, Norazilawati, Teck dan Mahizer (2017), pendekatan konvensional yang memusatkan guru dalam proses pengajaran dan pembelajaran didapati mempunyai kelemahan seperti penyampaian maklumat sehalu, teknik penghafalan nota tanpa pemahaman mendalam serta penyampaian kandungan terhadap yang hanya berasaskan nota guru daripada buku teks tanpa mengetahui tahap kefahaman dan penerimaan murid. Keadaan ini tidak mencukupi untuk mencapai hasrat kurikulum yang efektif kerana murid-murid kini berada di era pembelajaran yang lebih kreatif (Poobalan, Rozniza & Ting Voon, 2019). Maka, guru-guru perlu merancang secara sistematik setiap sesi PdPc supaya objektif pembelajaran tercapai.

1.2.1 Pertandingan Berasaskan Projek

Pembelajaran Berasaskan Projek Pertandingan (PBPP) sudah lama dilaksanakan dalam amalan pembelajaran Sains. Amalan ini berasal dari teori pembelajaran konstruktivis oleh Piaget (1953), Vygotsky (1962) dan Bandura (1977), pembelajaran melalui pengalaman oleh Dewey (1938) dan teori *constructionisme* oleh Papert (1980) yang





berkembang sehingga wujudnya kaedah Pembelajaran Berasaskan Projek (PBP) (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2015; Mohd Ridzuan, Aidah & Hazrati, 2020).

PBP merupakan sebagai salah satu teknik terbaik yang digunakan oleh guru-guru untuk meningkatkan kesan pembelajaran. Hal ini demikian kerana, pendekatan ini mampu meningkatkan kemahiran abad ke-21 yang berperanan penting dalam memastikan murid sedia menghadapi dunia profesion yang sangat mencabar dan bersifat global (Mohd Aderi, Normurni, Adibah Hasanah, Absha Atiah & Hasnan 2018; Mohd Ridzuan et al., 2020). PBP adalah pendekatan yang melatih murid untuk menangani masalah melalui penghasilan produk. Dalam konteks ini, murid bertindak sebagai penyelesaian masalah, pembuat keputusan, pereka cipta dan penyelidik. Oleh itu, pengajaran dan pembelajaran subjek Sains menerapkan kaedah PBP bagi menarik minat murid terhadap subjek Sains yang menunjukkan tahap pencapaian yang kurang membanggakan.

Menurut Rukiah dan Kamisah (2014) dan Mastura dan Azi Azeyanty (2021), kaedah PBP menunjukkan tahap persepsi murid terhadap subjek Sains, proses PdPc serta kemahiran abad ke-21 berada pada tahap yang tinggi. Dapatan ini membuktikan bahawa pengaplikasian kemahiran abad ke-21 mampu membantu murid mengharungi kehidupan yang mencabar serta mewujudkan daya saing positif pada masa akan datang. Kelebihan tersebut menunjukkan bahawa kaedah PBP sesuai digunakan untuk memupuk minat murid terhadap subjek Sains.

Analisis statistik tentang isu kemerosotan minat murid dalam subjek Sains adalah 37 peratus manakala bagi subjek Sains Tulen pula adalah 29 peratus. Kajian ini





mengutarakan bahawa kaedah pengajaran kurang menarik berpunca daripada kemerosotan minat belajar subjek Sains dalam kalangan murid (Siti Nur Kamariah, Norraliza, Norhasyimah, Arihasnida & Subramaniam 2018). Justeru, kajian ini menjelaskan bahawa kaedah pengajaran inkuiri penemuan melalui eksperimen dapat meningkatkan minat murid dalam subjek Sains. Sementara itu, pola sistem pendidikan di Malaysia yang masih berorientasikan peperiksaan sumatif (Norlizawaty, Nurzatulshima & Umi Kalthom, 2018) dan pencapaian Malaysia yang kurang memberangsangkan dalam TIMMS dan PISA dipercayai disebabkan oleh amalan pendidikan Sains dan Matematik yang kurang memberi fokus terhadap strategi penyampaian PdPc di dalam kelas (Nik Azis, 2014). Selain itu, murid Malaysia didapati kurang menguasai kemahiran berfikir dan lemah dalam penyelesaian masalah (Mashira, Rusyati, Nor Sazila, Rohana & Anuar Bahrin, 2019). Pendedahan keputusan tahun demi tahun yang menunjukkan jurang prestasi murid dalam literasi Sains, Matematik dan keupayaan kognitif aras tinggi (Yee, Tze & Abdul Halim, 2018) mendesak KPM mengambil inisiatif mempelbagaikan kaedah pengajaran dan pembelajaran. Salah satu kaedah yang digalakkan adalah PBP yang mampu melahirkan murid yang berupaya menjadi pemikir penyelesaian masalah yang baik.

Seiring dengan keberkesanan PBP dalam meningkatkan kemahiran abad ke-21, pertandingan inovasi sains merupakan salah satu bentuk aplikasi PBP yang lebih spesifik dan kompetitif. Melalui pertandingan ini, murid bukan sahaja terlibat dalam penghasilan produk atau penyelesaian masalah, tetapi mereka juga diuji dalam suasana persaingan yang mencabar yang seterusnya meningkatkan motivasi, kreativiti, dan keyakinan diri. Pertandingan inovasi sains memberikan peluang kepada murid untuk mengaplikasikan konsep saintifik dalam dunia sebenar, sekali gus memperkukuh proses





pembelajaran yang diterapkan melalui PBP. Oleh itu, pertandingan inovasi sains dapat dilihat sebagai lanjutan daripada pendekatan PBP yang menggabungkan elemen kreativiti, inovasi dan pemikiran kritis dalam usaha melahirkan murid yang celik Sains dan teknologi selaras dengan tuntutan PAK-21.

1.2.2 Pertandingan Inovasi Sains

Sistem Pendidikan Malaysia telah melalui proses evolusi terutama dalam bidang kurikulum. Fokus terhadap Sains teknologi yang menjadi tunjang PAK-21 mendorong warga pendidik untuk berganding bahu dalam usaha melahirkan murid-murid yang celik Sains dan teknologi. PISA yang menjadi tolok ukur kualiti pendidikan mendefinisikan seseorang yang literasi dalam Sains, bahasa dan Matematik sebagai individu yang mampu berfikir secara logik, sistematik, rasional dan kritis terhadap fenomena yang berlaku. Indikator ini sudah pasti mendesak warga pendidik untuk melahirkan murid yang berpotensi dan berdaya saing di peringkat global.

KPM telah lama memperkenalkan kemahiran berfikir kreatif dan kritis melalui program Kemahiran Berfikir Kreatif dan Kritis (KBKK) pada tahun 1994. Dalam usaha memupuk kemahiran ini, pelbagai alat berfikir seperti soalan dan penyoalan, peta minda, pengurusan grafik, peta *i-Think* dan CoRT telah diperkenalkan bagi membantu para pendidik mengaplikasikannya dalam PdPc bilik darjah. Namun, pelaksanaan program tersebut masih belum mencapai keberhasilan yang diharapkan. Hal ini demikian kerana, masih banyak murid yang kurang menunjukkan pemikiran kreatif dan kritis, sementara amalan pedagogi berasaskan kemahiran pemikiran kritikal juga memerlukan peningkatan (Badrul Hisham & Mohd Nasruddin, 2016).





Antara cabaran utama dalam PAK21 yang dikenal pasti termasuk kesediaan murid dan guru, kemudahan infrastruktur, bahan bantu mengajar (BBM), sumber rujukan tambahan, penggunaan teknologi dan capaian internet (Mashira Yahaya et al., 2019). Perkara ini menunjukkan bahawa terdapat banyak isu yang perlu diselesaikan dalam pelaksanaan PdPc, terutamanya yang melibatkan pemupukan kreativiti dan inovasi dalam kalangan murid. Justeru, pengkaji yakin bahawa pertandingan inovasi sains dapat menjadi salah satu kaedah yang efektif dalam membantu pendidik melahirkan murid yang berfikiran aras tinggi.

Pertandingan inovasi sains secara formal di Malaysia tidak mempunyai satu tarikh permulaan yang spesifik, tetapi usaha untuk menganjurkan pertandingan yang memupuk kreativiti dan inovasi dalam kalangan murid mula diperkenalkan secara meluas sejak dekad 1990-an dan awal 2000-an. Antara inisiatif awal termasuk Pertandingan Rekacipta Sains dan Teknologi serta pelancaran program berbentuk inovasi oleh agensi-agensi seperti Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM), Akademi Sains Malaysia (ASM) dan Agensi Inovasi Malaysia (AIM). Pada tahun 2010, ketika negara mengisytiharkan Tahun Kreativiti dan Inovasi, momentum pertandingan inovasi semakin meningkat dengan banyak sekolah menganjurkan program berasaskan sains dan inovasi.

Pada tahun 2010 di bawah Jabatan Perdana Menteri, Agensi Inovasi Malaysia (AIM) ditubuhkan dan memainkan peranan penting dalam memacu inovasi di Malaysia, termasuk dalam sektor pendidikan. Salah satu inisiatif signifikan yang diperkenalkan adalah program *i-Think* yang bertujuan memperkasakan kemahiran berfikir kritis dan kreatif dalam kalangan murid dan guru. Program ini menjadi langkah





awal untuk mengatasi masalah kurangnya kreativiti dalam proses pengajaran dan pembelajaran yang kerap dikaitkan dengan pendekatan pedagogi tradisional yang kurang interaktif.

Dalam konteks pertandingan inovasi sains, inisiatif seperti *i-Think* menyediakan asas bagi guru dan murid dalam mengembangkan daya inovasi mereka. Pertandingan inovasi memberi peluang kepada murid untuk menerapkan konsep saintifik dalam situasi dunia sebenar, mencetuskan idea-idea kreatif dan menghasilkan penyelesaian praktikal kepada pelbagai masalah. Dalam masa yang sama, guru mendapat manfaat daripada pertandingan ini kerana mereka terdorong untuk merancang aktiviti pembelajaran yang lebih dinamis dan berpusatkan murid serta sesuai dengan tuntutan PAK-21.



Walau bagaimanapun, pelaksanaan pertandingan inovasi sains juga menghadapi cabaran yang sama seperti inisiatif AIM, terutamanya berkaitan kesediaan guru dan murid, serta akses kepada sumber teknologi dan infrastruktur. Kajian Mashira et al. (2019), menunjukkan bahawa keterbatasan capaian internet, kekurangan BBM dan ketiadaan sumber rujukan tambahan merupakan halangan utama dalam melaksanakan pendekatan pengajaran yang memupuk kreativiti dan inovasi. Tanpa sokongan yang mencukupi, keberkesanan pertandingan inovasi sains mungkin terjejas, terutama di kawasan luar bandar.

Oleh itu, pertandingan inovasi sains dapat berfungsi sebagai platform yang signifikan untuk mengintegrasikan kemahiran berfikir kritis dan kreatif yang diperkenalkan melalui program *i-Think* ke dalam amalan pembelajaran sebenar. Selain





meningkatkan kompetensi murid, pertandingan ini juga dapat menyemarakkan budaya saintifik dan inovatif dalam kalangan warga sekolah. Untuk menjadikan pertandingan ini lebih berkesan, kolaborasi antara pihak sekolah, AIM dan KPM perlu diperkukuhkan lagi, khususnya dalam menyediakan latihan, sumber dan insentif bagi memastikan guru dan murid mendapat manfaat sepenuhnya daripada program tersebut.

Dengan adanya pertandingan inovasi sains, potensi murid untuk menjadi individu yang berdaya saing di peringkat global dapat direalisasikan. Pertandingan ini bukan sahaja membantu melatih murid untuk menghadapi cabaran masa hadapan, tetapi juga memperkukuhkan komitmen negara dalam melahirkan modal insan yang mampu mencorakkan pembangunan berasaskan sains dan teknologi secara mampan.



Kerjasama antara KPM dan AIM (di bawah Jabatan Perdana Menteri) telah melaksanakan program *i-Think* yang melibatkan 10 buah sekolah di Malaysia sebagai perintis. Program ini diperluaskan kepada 1,000 buah sekolah pada tahun 2013 dan seterusnya ke semua sekolah pada tahun 2014. Dapatan-dapatan ini jelas menunjukkan bahawa Malaysia sedang menuju ke arah memperkasakan Sains dan teknologi untuk mencorakkan dan membudayakan modal insan dinamis yang mampu mengembangkan pengetahuan baharu dengan pembudayaan saintifik.

Langkah ini turut disokong oleh Perdana Menteri ketika itu Dato' Sri Najib Tun Razak. Aspek inovasi dan kreativiti yang diutamakan dilihat mampu menyemarakkan daya saing untuk menjadikan Malaysia sebagai salah satu negara maju menjelang 2020. Sejak pelancaran tersebut, inovasi seolah-olah menjadi trend di Malaysia. Pendapat ini





adalah selari dengan amalan terbaik dalam mempromosikan STEM (Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik).

Pertandingan sering dianjurkan untuk menggalakkan inovasi, kreativiti dan pembelajaran secara aktif dalam kalangan murid. Walaupun kenyataan itu pandangan umum, terdapat juga banyak rujukan yang boleh menyokongnya. Misalnya, KPM, dalam Dasar STEM melalui Pertandingan Inovasi, Malaysia telah menganjurkan pelbagai program seperti *National Science Challenge*, Pertandingan Inovasi dan Kreativiti murid untuk meningkatkan minat murid terhadap sains. Kajian "*The Impact of Science Competitions on Student Learning*" (*Wiley Online Library*) membuktikan bahawa keberkesanan pertandingan dalam meningkatkan kompetensi murid.

Pertandingan di peringkat antarabangsa iaitu pertandingan seperti *Intel International Science and Engineering Fair (ISEF)* dan *Google Science Fair* menyediakan platform untuk murid bersaing di peringkat global serta memperkukuh pengalaman pembelajaran mereka. Inisiatif STEM Kebangsaan, program seperti Karnival STEM Kebangsaan merupakan contoh di mana Malaysia memberi penekanan kepada pertandingan peringkat kebangsaan sebagai usaha untuk membina budaya inovasi dalam kalangan generasi muda.

Pertandingan *National Science Challenge (NSC)* anjuran Akademi Sains Malaysia telah memberikan impak besar sejak diperkenalkan. Ia melibatkan lebih 29,000 murid setiap tahun. Acara ini menjadi medium untuk mengasah bakat kreatif murid dalam menyelesaikan isu global seperti sekuriti makanan melalui teknologi dan inovasi.





Selain itu, Pertandingan Inovasi *Institute for Medical Research* yang dianjurkan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia memfokuskan pembudayaan inovasi dan penyelidikan dalam kalangan murid sekolah. Program seperti ini melibatkan banyak sekolah seluruh negara dengan penekanan kepada penghasilan produk inovatif yang dinilai oleh panel pelbagai agensi.

Di peringkat antarabangsa, murid Malaysia juga telah menunjukkan pencapaian cemerlang seperti memenangi anugerah dalam pertandingan robotik dan pameran inovasi sains. Usaha ini disokong oleh pelbagai inisiatif kerajaan, termasuk peruntukan RM100 juta untuk memperkasakan pendidikan STEM di bawah Belanjawan 2024. Oleh itu, jelas menunjukkan bahawa penyertaan dalam pertandingan sains dan inovasi dapat membantu meningkatkan kreativiti, kemahiran penyelesaian masalah dan keyakinan

murid.



Dengan pendekatan ini, diharapkan generasi muda yang dihasilkan mampu memenuhi keperluan global yang semakin mencabar. Untuk berjaya dalam masyarakat global, murid perlu memiliki kemahiran 4C, iaitu menjadi penyampai (*Proficient Communicators*), pencipta (*Creators*), pemikir kritikal (*Critical Thinkers*) dan kolaborator (*Collaborators*) yang berkemahiran tinggi (Ching et al., 2020). Pertandingan inovasi sains bukan sahaja menjadi medan latihan yang berkesan tetapi juga satu langkah strategi ke arah membentuk modal insan yang lebih kompeten dan relevan dengan keperluan semasa. Menurut Ahmad dan Ismail (2022), pertandingan ini dapat memperkukuh kemahiran kritikal dan kreativiti murid, terutama apabila disokong oleh bimbingan guru serta kemudahan yang sesuai. Selain itu, Ching et al. (2020) menegaskan bahawa pertandingan inovasi sains adalah medium yang ideal untuk





mengasah kemahiran 4C (*Critical Thinking, Communication, Collaboration, Creativity*) yang penting untuk membentuk murid yang kompeten.

Mahadevan (2020) pula menunjukkan bahawa pelaksanaan pertandingan ini, apabila disokong dengan infrastruktur yang mencukupi, dapat mendorong murid untuk menghasilkan penyelesaian kreatif dan relevan terhadap cabaran dunia teknologi. Pendekatan Hermeneutik seperti yang diketengahkan oleh Ganesan dan Rajendran (2021) juga menekankan bahawa pertandingan ini menawarkan peluang kepada murid untuk memahami masalah dari perspektif yang mendalam, sekali gus membentuk mereka sebagai modal insan yang relevan. Subramaniam dan Ling (2019) turut menyatakan bahawa pertandingan inovasi Sains meningkatkan kesedaran murid tentang pentingnya teknologi dan sains dalam menjadikan mereka individu yang peka

dan bersedia menghadapi cabaran global.

Justeru, pertandingan inovasi Sains mula mendapat perhatian serius oleh semua pihak untuk meningkatkan tahap pencapaian mata pelajaran Sains di sekolah melalui penyertaan pertandingan-pertandingan inovasi sains yang dianjurkan oleh kerajaan dan swasta. Misalnya, laman rasmi KPM, MOSTI dan agensi lain yang kerap terlibat dalam mempromosikan STEM dan inovasi. Ini menunjukkan keberkesanan dan manfaat program sedemikian dalam membangunkan modal insan berkemahiran tinggi untuk keperluan masa depan. Ini juga memberi gambaran bahawa mata pelajaran Sains sebelum ini untuk peperiksaan, tetapi kini mula mengalami transformasi kepada pendekatan yang lebih praktikal dan inovasi untuk mencapai nilai persaingan.





Seiring dengan perkembangan hampir semua sekolah telah mula menganjurkan atau menyertai pertandingan inovasi Sains dan teknologi. Namun begitu, realitinya masih ada banyak sekolah tidak atau kurang menyertai pertandingan inovasi sains terutamanya di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara Negeri Perak. Kenyataan bahawa masih terdapat banyak sekolah yang tidak atau kurang menyertai pertandingan inovasi sains disokong oleh data yang menunjukkan penurunan penyertaan murid dalam aliran Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM). Menurut Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM), peratusan murid menengah atas yang menyertai aliran STEM menurun daripada 45.20 peratus pada tahun 2017 kepada 40.94 peratus pada tahun 2022 (Hasimi, 2023).

Penurunan ini mencerminkan kurangnya minat atau penyertaan dalam aktiviti berkaitan sains, termasuk pertandingan inovasi sains, dalam kalangan murid. Faktor-faktor seperti persepsi bahawa mata muridan sains sukar difahami dan kurangnya minat terhadap subjek tersebut turut menyumbang kepada penurunan ini. Selain itu, kekangan seperti kekurangan bahan bantu mengajar (BBM) dan capaian internet yang terhad, terutamanya di kawasan luar bandar menghalang penyertaan aktif dalam program inovasi sains.

Kajian oleh Mashira et al. (2019) menunjukkan bahawa keterbatasan infrastruktur dan sumber pendidikan menjadi halangan utama dalam melaksanakan pendekatan pengajaran yang memupuk kreativiti dan inovasi. Oleh itu, penurunan penyertaan dalam aliran STEM dan kekangan infrastruktur menyokong kenyataan bahawa banyak sekolah masih tidak atau kurang terlibat dalam pertandingan inovasi sains.





Kajian menggunakan pendekatan Hermeneutik ini, menilai cabaran yang dihadapi oleh sekolah dalam menyertai pertandingan tersebut, termasuk faktor-faktor seperti kurangnya sokongan infrastruktur dan kesedaran.

Kesedaran pengkaji tentang senario yang berlaku di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara mencetuskan idea untuk menjalankan kajian ini bagi meneliti apakah cabaran yang dihadapi oleh sekolah tersebut. Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti cara mengatasi masalah-masalah tersebut supaya boleh meningkatkan penyertaan SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara dalam pertandingan inovasi sains melalui perancangan yang dapat memperkasa kemahiran guru dalam melatih peserta pertandingan inovasi sains.



1.3 Pernyataan Masalah

Menurut Ketua Pegawai Eksekutif Akademi Sains Malaysia dalam Info Media KPM terbitan BPPDP BIL. (02) 2019, EDISI MAC-APRIL, ibu bapa yang memberi maklumat kurang tepat tentang STEM boleh menyebabkan murid kurang berminat terhadap subjek tersebut. Situasi ini juga boleh menjadi punca penurunan ketara murid bidang STEM daripada 203,391 orang pada tahun 2012 kepada 167,962 orang pada tahun 2018. Isu peminggiran mata pelajaran Sains dan penurunan minat terhadap Sains merupakan isu yang perlu ditangani dengan segera. Hal ini demikian kerana, dalam realitinya, kehidupan kita di dunia tanpa sempadan ini diukur melalui keupayaan sesebuah negara menghasilkan sumber tenaga manusia yang berdaya saing. Justeru, tumpuan perlu diberikan kepada penyediaan sumber tenaga manusia yang berkemahiran tinggi. Bagi mencapai keperluan ini, kita perlu meningkatkan bilangan





murid menyertai bidang Sains dengan memperbaiki penguasaan kognitif mereka, seterusnya merealisasikan wawasan negara.

Sejak peringkat prasekolah (5 hingga 6 tahun) dan sekolah rendah (7 hingga 12 tahun), murid-murid telah mula diperkenalkan dengan kemahiran Sains untuk menyedarkan bahawa Sains adalah antara subjek yang boleh menjana minda murid ke arah berfikiran kreatif dan berinovasi. Galakan dan usaha kerajaan termasuk pelbagai agensi dan organisasi berpusatkan kepada murid-murid untuk menganjurkan pelbagai aktiviti berkaitan inovasi. Penganugerahan tokoh inovasi serta pelbagai hadiah lumayan mampu menyuntik semangat inovasi sains dalam diri murid-murid. Situasi ini seterusnya melahirkan semangat untuk bersaing secara sihat. Justeru, peluang ini perlu digunakan oleh para pendidik untuk menyediakan murid-murid sekolah sejak kecil bagi menerokai dunia Sains melalui pertandingan inovasi sains. Kemahiran dalam Sains perlu dipupuk dalam kalangan murid sekolah rendah untuk membina keyakinan mereka dalam bidang STEM.

Dalam konteks PAK-21, tidak lagi mengutamakan pembelajaran konvensional, iaitu memusatkan guru dan sentiasa mendesak serta mengharapkan para guru merangka kaedah pedagogi yang mampu menerapkan 4 kemahiran utama, iaitu komunikasi, kolaborasi, pemikiran kritikal dan kreatif (Ching et al., 2020). Guru-guru Sains berasa amat mencabar untuk menerapkan 4K menerusi kaedah pembelajaran yang dipilih. Maka, kaedah pembelajaran berupa pertandingan inovasi sains ini boleh memberi impak yang berkesan dalam pembelajaran Sains (Fullan & Langworthy, 2014).





Walaupun begitu, penglibatan murid dalam pertandingan inovasi sains menunjukkan potensi yang besar untuk meningkatkan minat mereka terhadap subjek tersebut. Ini dapat dilihat daripada peningkatan penyertaan dalam pertandingan inovasi sains di peringkat kebangsaan (Miller, Sonnert & Sadler, 2018). Malangnya, masih terdapat sekolah-sekolah SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara yang tidak aktif atau kurang aktif dalam pertandingan inovasi sains yang mampu menyumbang kepada kecemerlangan mata pelajaran tersebut (Chandra, 2022).

Pertandingan inovasi sains perlu dikaji kerana ia berkait rapat dengan isu kaedah pembelajaran dan strategi pengajaran dalam mata pelajaran Sains. Kaedah pembelajaran tradisional yang berorientasikan peperiksaan sering kali gagal menarik minat murid, terutamanya dalam subjek Sains yang memerlukan pendekatan lebih kreatif dan interaktif. Kajian terdahulu menunjukkan bahawa kaedah pembelajaran berasaskan projek, seperti pertandingan inovasi sains, dapat meningkatkan minat dan motivasi murid terhadap Sains (Mashira et al., 2019; Mohd Aderi et al., 2018). Pendekatan ini memberi peluang kepada murid untuk meneroka, mencipta, dan mengaplikasikan konsep saintifik secara praktikal yang bukan sahaja meningkatkan pencapaian akademik tetapi juga membina kemahiran abad ke-21 seperti pemikiran kritis, kreativiti dan penyelesaian masalah. Oleh itu, pertandingan inovasi sains bukan sekadar aktiviti kokurikulum, tetapi satu strategi pembelajaran penting yang dapat menyelesaikan masalah rendahnya minat murid terhadap Sains.

Selain itu, kegagalan melibatkan murid dalam pertandingan inovasi sains boleh memberi kesan kepada pembelajaran murid dan pengajaran guru. Murid yang tidak terdedah kepada aktiviti inovasi mungkin kekurangan pengalaman dalam





mengaplikasikan pengetahuan saintifik secara praktikal, menyebabkan mereka kurang yakin dan kurang berminat terhadap Sains. Guru pula mungkin menghadapi kesukaran untuk mengintegrasikan elemen kreatif dan inovatif dalam strategi pengajaran mereka tanpa platform seperti pertandingan ini. Kajian juga menunjukkan bahawa pertandingan inovasi sains mampu menyokong guru dalam melaksanakan kaedah pengajaran yang lebih dinamik dan berpusatkan murid (Badrul Hisham & Mohd Nasruddin, 2016). Oleh itu, pertandingan inovasi sains dapat menjadi satu penyelesaian yang efektif untuk mengatasi cabaran dalam strategi pengajaran dan pembelajaran Sains, sekaligus meningkatkan kecemerlangan murid dalam mata pelajaran tersebut.

Masalah utama yang diketengahkan dalam kajian ini berkait rapat dengan cabaran dalam mata pelajaran Sains, terutamanya dari segi kaedah pembelajaran, strategi pengajaran dan minat murid. Pertandingan inovasi sains dilihat sebagai satu pendekatan yang mampu mengatasi masalah ini kerana ia menggabungkan elemen pembelajaran berasaskan projek, kreativiti dan inovasi yang terbukti dapat meningkatkan minat murid terhadap Sains (Mohd Aderi et al., 2018). Walau bagaimanapun, cabaran seperti kekangan infrastruktur, kurangnya sokongan guru dan tahap kesediaan murid menjadi penghalang kepada penyertaan aktif dalam pertandingan ini. Justeru, kajian ini bukan sahaja meneliti cabaran yang dihadapi oleh sekolah yang tidak aktif menyertai pertandingan inovasi sains tetapi juga menganalisis isu yang dihadapi oleh sekolah yang aktif untuk memastikan penyertaan tersebut memberi impak yang maksimum terhadap pembelajaran dan pengajaran Sains. Langkah-langkah untuk meningkatkan penyertaan di kedua-dua kategori sekolah adalah penting untuk menyediakan platform pembelajaran yang inklusif dan kompetitif,





seterusnya menyokong sasaran nasional untuk meningkatkan kecemerlangan murid dalam mata pelajaran Sains dan bidang STEM secara keseluruhan.

Oleh itu, kajian ini perlu dilaksanakan untuk mengisi jurang pengetahuan dengan memberi tumpuan kepada cabaran spesifik yang dihadapi oleh SJK (Tamil) dalam menyertai pertandingan inovasi sains. Kajian ini bukan sahaja penting untuk memahami cabaran tetapi juga untuk mencadangkan strategi penyelesaian yang relevan dan kontekstual. Dengan pendekatan ini, kajian ini diharapkan dapat membantu pihak berkepentingan, seperti Pejabat Pendidikan Daerah dan pentadbiran sekolah dalam merancang program yang efektif untuk meningkatkan penyertaan sekolah dalam aktiviti inovasi sains.



Kajian ini memfokuskan kepada Daerah Kinta Utara kerana ia merupakan kawasan yang memiliki kepadatan Sekolah Jenis Kebangsaan (Tamil) yang tinggi dengan 14 buah sekolah daripada keseluruhan 134 SJK (Tamil) di Perak. Walaupun tumpuan diberikan kepada daerah ini, kajian ini relevan dalam skop yang lebih global kerana ia mengetengahkan cabaran yang dihadapi oleh sekolah rendah vernakular di negara membangun, khususnya dalam menyertai pertandingan inovasi sains. Isu utama yang diketengahkan ialah kesediaan guru dan murid, kekangan infrastruktur, serta akses kepada teknologi yang sering menjadi penghalang kepada penyertaan aktif sekolah dalam aktiviti berasaskan STEM. Kajian ini bukan sahaja penting untuk memahami cabaran lokal di Kinta Utara, tetapi juga menyediakan pandangan yang boleh diaplikasikan di peringkat nasional dan antarabangsa, terutamanya bagi komuniti sekolah luar bandar atau minoriti yang menghadapi cabaran serupa. Pendekatan ini





diharap dapat memberikan sumbangan kepada literatur global tentang pendidikan STEM dan inovasi, dengan menyasarkan penyelesaian yang inklusif dan holistik.

1.4 Objektif Kajian

- i. Menenal pasti cabaran-cabaran yang dihadapi oleh SJK (Tamil) dalam menyertai pertandingan inovasi sains di Daerah Kinta Utara
- ii. Menganalisis cara-cara mengatasi cabaran-cabaran dalam menyertai pertandingan inovasi sains di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara
- iii. Menganalisis langkah-langkah yang dapat meningkatkan penyertaan dalam pertandingan inovasi sains di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara yang aktif mengambil bahagian
- iv. Mencadangkan langkah-langkah yang dapat meningkatkan penyertaan dalam pertandingan inovasi sains di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara yang masih tidak atau kurang aktif mengambil bahagian
- v. Mengkaji perancangan Pejabat Pendidikan Daerah bagi meningkatkan penyertaan dalam pertandingan inovasi sains di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara.

1.5 Soalan Kajian

- i. Apakah cabaran-cabaran yang dihadapi oleh SJK (Tamil) dalam menyertai pertandingan inovasi sains di Daerah Kinta Utara?
- ii. Bagaimanakah cara-cara mengatasi cabaran-cabaran dalam menyertai pertandingan inovasi sains di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara?





- iii. Bagaimanakah dapat meningkatkan penyertaan dalam pertandingan inovasi sains di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara yang aktif mengambil bahagian?
- iv. Bagaimanakah dapat meningkatkan penyertaan dalam pertandingan inovasi sains bagi sekolah-sekolah yang masih tidak atau kurang aktif mengambil bahagian?
- v. Sejauh manakah perancangan Pejabat Pendidikan Daerah bagi meningkatkan penyertaan dalam pertandingan inovasi sains di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara?

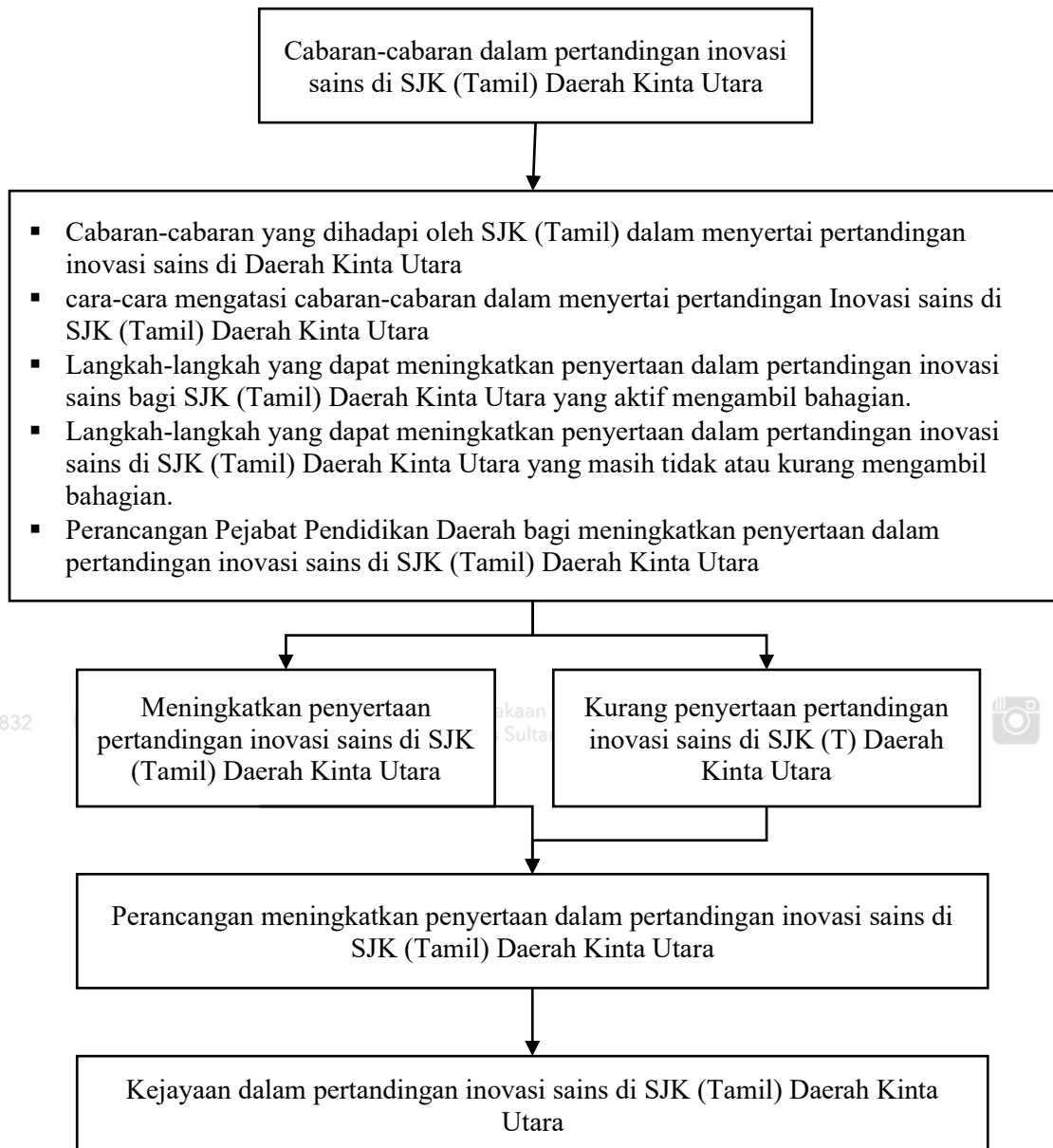
1.6 Kerangka Konsep Kajian

Rajah 1.1 Menunjukkan kerangka konseptual kajian yang meninjau pelaksanaan keseluruhan kajian mengenai cabaran-cabaran yang dihadapi oleh SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara serta cara mengatasi cabaran-cabaran tersebut untuk meningkatkan penyertaan dalam pertandingan inovasi sains di sekolah-sekolah yang aktif dan di sekolah-sekolah yang tidak atau kurang aktif mengambil bahagian. Kajian ini juga dapat merungkai perancangan Pejabat Pendidikan Daerah Kinta Utara bagi meningkatkan penyertaan dalam pertandingan inovasi sains di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara.



Rajah 1.1

Kerangka Konseptual Kajian



1.7 Kepentingan Kajian

Kajian ini mempunyai kepentingan kepada murid-murid, guru-guru, organisasi sekolah, Pejabat Pendidikan Daerah Kinta Utara, Kementerian Pelajaran dan Malaysia dan pengkaji-pengkaji yang lain.



Proses pertandingan inovasi sains sememangnya melibatkan PdPc yang efektif merangkumi aspek kemahiran berfikir secara kreatif dan kritis yang menjadi tunjang PAK-21. Penglibatan murid dalam pertandingan seperti ini secara tidak langsung dapat membudayakan minat dan kepentingan pembelajaran Sains dalam jangka masa panjang. Penerokaan dalam penghasilan produk Sains yang inovatif yang melibatkan proses saintifik, berupaya meningkatkan daya penaaakulan terhadap sesuatu konsep sekali gus menghasilkan pembelajaran yang bermakna.

Seterusnya, guru-guru juga dapat mengubah gaya pengajaran mereka ke arah inovasi dan kreatif. PdPc yang berpusatkan guru sering menghalang murid daripada membuat keputusan sendiri sekali gus tidak mendorong mereka untuk berfikir secara kreatif dan kritis (Mastura & Azi Azeyanty, 2021). Sebaliknya, PdPc yang berpusatkan murid mampu memberikan peluang kepada murid untuk menyelesaikan masalah dan menghadapi cabaran secara kreatif. Kaedah pembelajaran melalui pertandingan inovasi sains terbukti berkesan dalam menarik minat semua murid termasuk murid-murid yang kurang bermotivasi (Barron & Darling-Hammond, 2008; Brophy, 2004).

Dengan memberi keutamaan kepada proses pembelajaran berbanding hasil semata-mata, motivasi murid dapat dipertingkatkan. Perkara ini memudahkan guru untuk melahirkan murid yang berinovasi sains serta berkemahiran teknologi tinggi sejajar dengan pasaran tenaga kerja. Guru-guru turut mengikuti kursus dan bengkel berkaitan kemahiran saintifik bagi membolehkan mereka mengaplikasikan kemahiran yang diperoleh di sekolah. Langkah ini bertujuan untuk mempersiapkan murid-murid menyertai pertandingan inovasi sains dengan berkesan. Para pendidik perlu menyedari bahawa sudah tiba masanya untuk mereka mengubah paradigma ke arah menjadi





pendidik bersifat futuristik. Guru-guru disarankan menggunakan kaedah pengajaran yang berupaya mencetus semangat inkuiri dalam kalangan murid.

Di samping itu, pertandingan Sains inovasi, secara tidak langsung dapat meningkatkan taraf makmal-makmal Sains di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara untuk sekali gus memudahkan pelbagai kajian dan eksperimen dijalankan. Hanya lima daripada 14 buah sekolah sahaja yang mempunyai makmal Sains di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara setakat ini. Bilangan sekolah yang mempunyai makmal Sains berpotensi meningkat sekiranya pertandingan Sains inovasi dijalankan di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara. Organisasi sekolah perlu mencari alternatif terbaik untuk mendorong dan menggalakkan guru serta murid-murid mengambil bahagian dalam pertandingan inovasi sains yang dianjurkan di peringkat sekolah dan daerah dengan menawarkan hadiah yang lumayan sekali gus mengharumkan nama sekolah. Oleh itu, sekolah perlu berusaha untuk mewujudkan makmal Sains yang lengkap dengan peralatan yang mencukupi bagi membantu murid-murid mempelajari mata pelajaran Sains dalam persekitaran makmal yang kondusif sekali gus memotivasikan mereka untuk menghayati subjek tersebut.

Seterusnya, hasil dapatan kajian ini dapat membantu Jabatan Pendidikan Negeri Perak untuk mengenal pasti cabaran-cabaran yang dihadapi dalam penyertaan pertandingan inovasi sains di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara. Hal ini demikian kerana, berdasarkan data yang diperoleh, masih terdapat SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara yang kurang aktif dalam menyertai pertandingan inovasi sains. Data ini telah diperoleh dari 14 buah sekolah melalui pengisian jadual penyertaan yang telah disediakan oleh penulis sendiri. Data diisi oleh guru Sains dan disahkan oleh guru besar sekolah tersebut





(Chandra, 2022). Tambahan pula, belum banyak kajian dijalankan untuk menilai isu sebenar yang dihadapi oleh di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara. Walaupun begitu, banyak sekolah di daerah lain yang mempunyai bilangan SJK (Tamil) lebih sedikit, namun mereka menunjukkan penglibatan dan pencapaian yang lebih memberangsangkan dalam pertandingan inovasi sains. Justeru, kajian ini perlu dilakukan untuk mengenal pasti cabaran yang dihadapi oleh SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara Negeri Perak serta merangka langkah-langkah penyelesaian yang berkesan. Ini bagi mendorong lebih banyak sekolah menyertai pertandingan inovasi sains tanpa halangan melalui perancangan strategik yang sesuai.

Hasil penemuan kajian ini juga dapat membantu Pejabat Pendidikan Daerah Kinta Utara (PPDKU) dan Jabatan Pendidikan Negeri Perak (JPN) dalam memantau serta membantu SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara mengatasi cabaran dalam penyertaan pertandingan inovasi sains. Kerjasama ini diharapkan dapat menggalakkan SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara untuk menyertai pertandingan inovasi sains secara lebih aktif.

Oleh itu, pengkaji ingin mengkaji cabaran-cabaran yang dihadapi oleh sekolah-sekolah yang menyertai pertandingan inovasi sains sehingga menjadi penghalang kepada sekolah-sekolah lain untuk mengambil bahagian serta mencari penyelesaian untuk mengatasi masalah ini. Implikasinya, peningkatan peratus penyertaan SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara dalam pertandingan inovasi sains dapat dicapai. Dengan itu, bilangan murid celik Sains dan teknologi akan meningkat sejajar dengan keperluan untuk menghasilkan modal insan yang berdaya saing.





Di samping itu, kajian ini juga memberi ruang kepada KPM untuk menambahbaikkan latihan pra-perkhidmatan. Sebagai contoh, Malaysia mempunyai komponen latihan amali yang terhad. Dalam program KPLI, hanya kira-kira 20 peratus jam kredit diperuntukkan untuk praktikum, berbanding negara-negara yang memiliki program pendidikan guru yang terbaik seperti di *National Institute of Education*, Singapura dan Melbourne *Graduate School of Education*, Australia yang memperuntukkan sekitar 40 peratus waktu kursus untuk komponen praktikum (Zaharul Lailiddin, 2013).

KPM perlu memainkan peranan penting dalam membentuk kurikulum pendidikan yang sejajar dengan perkembangan semasa yang menekankan isu global dan menghasilkan modal insan yang mampu bersaing serta memacu ekonomi global. Dengan itu, KPM yang telah membuat perubahan dalam sistem pendidikan negara perlu pwelu melabur lebih banyak dalam sektor pendidikan bagi meningkatkan produktiviti tempat kerja yang lebih efisien. Kementerian pelajaran boleh mengadakan jalinan perkongsian ilmu bersama badan-badan kerajaan ataupun swasta seperti PetroSains, Pusat Sains Negara dan Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI).

Akhir sekali, dapatan kajian ini juga dapat membantu pengkaji-pengkaji lain dalam mencari jalan penyelesaian untuk mengatasi cabaran-cabaran dalam penyertaan pertandingan inovasi sains di sekolah, dengan matlamat melahirkan penyelidik, ahli sains dan pencipta muda untuk negara. Di samping itu, kajian ini boleh memberi gambaran yang mengenai halangan-halangan semasa dan boleh dijadikan asas untuk kajian lanjutan atau kajian baharu.





Secara ringkasnya, dapatan kajian ini boleh menyumbang kepada peningkatan peratus penglibatan dan penyertaan muird dan guru dalam pertandingan inovasi sains di Negeri Perak. Semua pihak berkepentingan seperti murid, guru, PPD, JPN dan kementerian akan memiliki garis panduan serta strategi perancangan dan pelaksanaan pertandingan inovasi sains yang dapat memberi peluang kepada SJK (Tamil) di Negeri Perak.

1.8 Batasan Kajian

Dalam kajian ini terdapat beberapa limitasi. Batasan masa menyebabkan kajian ini hanya dijalankan di Daerah Kinta Utara Negeri Perak yang mempunyai 14 buah sekolah daripada 134 buah SJK (Tamil). Sampel kajian melibatkan seramai 14 orang guru Sains, 14 orang guru besar dari 14 buah SJK (Tamil) dari Daerah Kinta Utara serta seorang pegawai dari Pejabat Pendidikan Daerah. Tujuan kajian adalah untuk mengenal pasti cabaran-cabaran yang dihadapi oleh SJK (Tamil) dalam menyertai pertandingan inovasi sains di Daerah Kinta Utara serta menganalisis langkah-langkah mengatasi cabaran-cabaran tersebut. Selain itu, kajian ini juga meneliti langkah-langkah yang dapat meningkatkan penyertaan dalam pertandingan inovasi sains di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara yang aktif mengambil bahagian serta yang tidak atau yang kurang aktif mengambil bahagian. Langkah-langkah ini dirancang melalui perancangan Pejabat Pendidikan Daerah Kinta Utara untuk masa depan. Kajian ini melibatkan barisan pentadbir sekolah termasuk guru besar dan Pegawai Pendidikan Daerah Kinta Utara.



Tujuan kajian ini hanya untuk melihat cabaran-cabaran yang dihadapi oleh SJK (Tamil) dalam menyertai pertandingan inovasi sains di Daerah Kinta Utara serta menganalisis cara-cara mengatasi cabaran-cabaran tersebut. Walau bagaimanapun, skop kajian yang terhad ini adalah penting kerana ia memberikan fokus kepada konteks khusus SJK (Tamil) di daerah ini yang merupakan kelompok yang jarang mendapat perhatian dalam kajian berkaitan inovasi sains. Penyelidikan ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai isu-isu utama yang dihadapi serta menyediakan asas kepada kajian-kajian masa depan yang lebih menyeluruh. Justeru, batasan skop ini membolehkan pengkaji menumpukan kepada isu-isu yang paling relevan dalam konteks tempatan dengan pendekatan yang mendalam dan terperinci.

Kajian ini menggunakan instrumen temu bual, soal selidik dan analisis dokumen. Justeru, dapatan kajian bergantung kepada keupayaan dan kejujuran peserta kajian untuk menjawab setiap soalan yang diberikan. Pengkaji hanya menumpukan dimensi kajian ini pada empat aspek, iaitu cabaran yang dihadapi dalam penyertaan pertandingan inovasi sains, langkah mengatasi cabaran tersebut di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara dan juga bagaimana meningkatkan penyertaan pertandingan inovasi sains di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara yang aktif serta yang tidak atau kurang aktif melalui perancangan Pejabat Pendidikan Daerah.

1.9 Definisi dan Operasional Kajian

Dalam kajian ini terdapat beberapa istilah yang digunakan dengan maksud yang tertentu. Istilah-istilah tersebut adalah mata pelajaran sains, inovasi sains, cabaran, pertandingan sains dan Teori Hermeneutik dihuraikan seterusnya.



1.9.1 Mata Pelajaran Sains

Mata pelajaran Sains merupakan salah satu mata pelajaran teras dalam kurikulum sekolah rendah yang bertujuan membentuk murid-murid yang berpengetahuan dan berkemahiran dalam bidang Sains serta memiliki nilai murni dan sikap saintifik. Definisi konseptual mata pelajaran Sains dalam konteks ini merujuk kepada cabang ilmu pengetahuan yang bersistematis, berasaskan pemerhatian, eksperimen dan analisis untuk mencari kebenaran. Ia adalah proses inkuiri yang melibatkan pemerolehan dan aplikasi pengetahuan serta penyelesaian masalah secara saintifik (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013a). Definisi operasional pula merujuk kepada pelaksanaan mata pelajaran Sains di sekolah rendah sebagai satu proses pembelajaran yang dirancang untuk memberikan murid peluang mempelajari konsep-konsep Sains melalui pendekatan inkuiri, aktiviti *hands-on* dan eksperimen yang relevan dengan kehidupan harian. Matlamat utama adalah untuk mengembangkan kemahiran berfikir kritis, kreativiti dan kemampuan murid untuk mengaplikasikan pengetahuan dalam situasi sebenar melalui pengalaman pembelajaran yang bermakna.

1.9.2 Inovasi

Inovasi berasal daripada perkataan Latin, *innovare* yang bermaksud memperbaharui atau meminda. Dalam konteks definisi konseptual, inovasi merujuk kepada pembaharuan yang berlaku akibat pengaplikasian keupayaan kreatif sehingga menghasilkan sesuatu yang lebih baik, berkualiti dan berkesan. Ia adalah satu proses yang mengubah idea kepada amalan atau produk yang efektif dan bermakna. Menurut Zaini (2010), dalam buku *Budaya Inovasi: Prasyarat Model Baru Ekonomi*, inovasi





melibatkan penambahbaikan dan penyesuaian kepada idea atau gagasan sedia ada sehingga memberi nilai tambah baharu yang boleh dimanfaatkan, sama ada dalam bentuk produk, perkhidmatan atau proses.

Manakala, dalam definisi operasional, inovasi dalam kajian ini ditakrifkan sebagai penerapan proses kreatif dan amalan pembaharuan di sekolah, khususnya dalam konteks pertandingan inovasi sains. Ia melibatkan aktiviti guru dan murid yang menghasilkan idea baharu atau memperbaiki idea sedia ada melalui proses eksplorasi saintifik, penyelesaian masalah dan penciptaan yang memberi manfaat kepada pembelajaran dan komuniti sekolah. Dalam kajian ini, inovasi diukur melalui penyertaan, kualiti hasil projek dan tahap penerimaan idea baharu dalam pertandingan inovasi sains yang dianjurkan di sekolah-sekolah.



1.9.3 SJK (Tamil)

Sekolah Jenis Kebangsaan (Tamil) merujuk kepada sekolah rendah vernakular yang menggunakan Bahasa Tamil sebagai bahasa pengantar utama dalam proses pengajaran dan pembelajaran. SJK (Tamil) ditubuhkan untuk memenuhi keperluan pendidikan bagi komuniti India di Malaysia, selaras dengan Akta Pendidikan 1996 yang mengiktiraf hak pendidikan pelbagai bahasa di negara ini. Sekolah ini menawarkan kurikulum nasional yang sama seperti sekolah kebangsaan, tetapi dengan penekanan khas kepada pembelajaran budaya, bahasa dan nilai komuniti Tamil (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013a).



Dalam konteks kajian ini, SJK (Tamil) merujuk kepada sekolah-sekolah rendah Tamil di Daerah Kinta Utara, Negeri Perak yang menjadi lokasi kajian mengenai cabaran penyertaan dalam pertandingan inovasi sains. Sekolah-sekolah ini dikenal pasti melalui senarai rasmi Jabatan Pendidikan Negeri dan terlibat secara langsung sebagai subjek kajian melalui temubual dengan guru Sains, guru besar dan pegawai pendidikan daerah. Penyelidikan ini memfokuskan kepada cabaran yang unik kepada SJK (Tamil) seperti kekangan sumber dan infrastruktur serta bagaimana cabaran tersebut mempengaruhi penyertaan sekolah dalam aktiviti inovasi.

1.9.4 Cabaran

Dalam konteks ini, cabaran secara konseptual merujuk kepada halangan, kesukaran atau masalah yang dihadapi oleh individu atau organisasi dalam mencapai matlamat tertentu. Menurut Fullan dan Langworthy (2014), cabaran adalah situasi yang menuntut individu atau kumpulan untuk mengatasi kekangan dan mengadaptasi strategi bagi mencapai keberhasilan. Cabaran sering kali melibatkan isu-isu yang kompleks seperti kekurangan sumber, batasan masa atau kekangan teknikal.

Definisi operasional cabaran dalam kajian ini merujuk kepada isu-isu spesifik yang dihadapi oleh guru-guru Sains di SJK (Tamil) Daerah Kinta Utara dalam menyertai pertandingan inovasi sains. Cabaran ini merangkumi kekurangan infrastruktur seperti makmal sains, kurangnya bahan bantu mengajar (BBM), tahap motivasi murid yang rendah dan kekangan masa guru dalam merancang aktiviti pembelajaran inovatif. Dalam kajian ini, cabaran diukur melalui temubual dan analisis



dokumen yang mengenal pasti faktor-faktor yang menghalang penyertaan aktif sekolah dalam pertandingan inovasi sains.

1.9.5 Pertandingan Inovasi Sains

Pertandingan Inovasi Sains secara konseptual didefinisikan sebagai satu bentuk persaingan atau aktiviti pembelajaran yang berasaskan pendekatan kompetitif dalam kalangan murid untuk menguasai kemahiran dan pengetahuan Sains. Ia boleh dilaksanakan dalam bentuk aktiviti formal atau informal yang dianjurkan oleh institusi pendidikan, badan kerajaan atau pihak swasta. Aktiviti ini bertujuan untuk meningkatkan minat, keyakinan diri dan prestasi murid dalam bidang Sains dengan menyediakan platform untuk mengaplikasikan konsep saintifik dalam situasi yang menyeronokkan dan bermakna (Kamisah, Zanaton & Lilia, 2012).

Dalam konteks definisi operasional bagi kajian ini, Pertandingan Inovasi Sains merujuk kepada aktiviti pembelajaran berasaskan persaingan yang dianjurkan di sekolah melalui Persatuan Sains atau ketua panitia Sains, khususnya untuk murid-murid SJK (Tamil) di Daerah Kinta Utara. Aktiviti ini melibatkan murid yang bersaing sesama sendiri dalam pelbagai bentuk pertandingan seperti kuiz Sains, projek inovasi dan eksperimen yang dinilai berdasarkan kreativiti, keberkesanan penyelesaian masalah dan kualiti pembentangan. Kajian ini berfokus kepada cabaran yang dihadapi oleh sekolah dalam melaksanakan pertandingan ini serta impaknya terhadap motivasi, keyakinan diri dan pencapaian murid dalam bidang Sains.





1.9.6 Teori Hermeneutik

Hermeneuein ialah kosa kata Yunani yang membentuk perkataan Hermeneutik yang membawa maksud penafsiran dan interpretasi. Ia adalah kata kerja Yunani yang diterjemahkan sebagai mentafsirkan atau memahami sesuatu teks. Definisi konseptual Hermeneutik, menurut Suppiah (2013) dan Suppiah, Gan dan Sangkari (2018), merujuk kepada kaedah untuk memahami dan menghalusi makna tersirat dan tersurat sesuatu teks, sama ada lisan atau bukan lisan, bagi menyampaikan pengalaman, kepercayaan dan pemikiran manusia. Müller-Doohm (1997) dan Ricoeur (1981), menyifatkan Hermeneutik sebagai seni pemahaman mendalam yang menerangkan teori tafsiran teks, manakala Hoover (2010) menekankan pendekatan tatabahasa dan psikologi. Heidegger (1889-1976) memperkenalkan elemen pra-pemahaman sebagai asas interpretasi dan Gadamer (1900-2002), pula menekankan dialektik sebagai cara mencapai kebenaran. Jacobs (2014) dan Florence (2014), menyatakan bahawa Hermeneutik melibatkan penginterpretasian teks berdasarkan konteks sosiobudaya dan sejarah, manakala Mohd Ridzuan dan Mary Fatimah (2019) dan Subrahmonion (2015), menekankan keupayaannya memahami hal tersurat dan tersirat dalam teks secara mendalam.

Definisi operasional Hermeneutik dalam kajian ini merujuk kepada kaedah untuk mencungkil makna tersirat dalam teks utama seperti dokumen, laporan atau kajian terdahulu bagi memahami secara mendalam cabaran yang dihadapi oleh sekolah rendah Tamil. Pendekatan ini membolehkan pengkaji mengaitkan cabaran yang dikenal pasti dalam teks dengan situasi nyata seperti kekurangan makmal sains di sekolah luar bandar. Hermeneutik membantu menjelaskan bukan sahaja cabaran tetapi juga sebab di sebalik cabaran tersebut.





Kaedah Hermeneutik dalam kajian ini digunakan untuk memahami dan mencungkil makna tersirat serta cabaran yang dihadapi oleh sekolah rendah Tamil dalam menyertai pertandingan inovasi sains. Pendekatan ini melibatkan beberapa aspek utama termasuk tafsiran teks seperti dokumen, laporan pertandingan dan data temubual untuk memahami makna tersurat dan tersirat. Proses analisis menggunakan kitaran Hermeneutik, iaitu berulang-alik antara keseluruhan teks (metateks) dan bahagian kecil teks untuk mencungkil cabaran tertentu, seperti kekurangan makmal sains atau sokongan pentadbiran. Elemen pra-pemahaman yang merangkumi latar belakang budaya dan sosiobudaya sekolah rendah Tamil, turut diterapkan bagi mengaitkan teks dengan situasi sebenar. Selain itu, analisis kontekstual dijalankan dengan menghubungkan cabaran yang dikenalpasti dalam teks kepada isu-isu sebenar sekolah rendah Tamil, seperti kurangnya sumber atau penyertaan yang rendah. Berdasarkan tafsiran ini, kaedah Hermeneutik digunakan untuk mencadangkan strategi penyelesaian yang praktikal dan relevan, memastikan dapatan kajian memberikan impak yang bermakna kepada pihak berkepentingan.

1.10 Rumusan

Dalam bab ini, pengkaji telah menghuraikan latar belakang dan pernyataan masalah dalam pertandingan inovasi Sains. Selain itu, bab ini juga telah membincangkan lima objektif kajian, lima soalan kajian, kerangka konsep kajian, kepentingan kajian dan batasan kajian. Bab ini juga telah menerangkan definisi kajian yang merangkumi mata pelajaran Sains, inovasi Sains, pertandingan Sains dan teori Hermeneutik.

