



**PENEROKAAN KEMAHIRAN PROSES SAINS ASAS
DAN ELEMEN STEM DALAM KALANGAN
KANAK-KANAK PRASEKOLAH MENERUSI
PENDEKATAN PROJEK**



UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2022



**PENEROKAAN KEMAHIRAN PROSES SAINS ASAS DAN ELEMEN STEM
DALAM KALANGAN KANAK-KANAK PRASEKOLAH MENERUSI
PENDEKATAN PROJEK**

KHUSNIDAR BINTI MUHAMMAD DAUD

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

**PUSAT PENYELIDIKAN PERKEMBANGAN KANAK-KANAK NEGARA
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

2022



Sila tanda (✓)

Kertas Projek

Sarjana Penyelidikan

Sarjana Penyelidikan dan Kerja Kursus

Doktor Falsafah

✓

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada: **09 Ogos 2022**

i. Perakuan pelajar:

Saya, **KHUSNIDAR BINTI MUHAMMAD DAUD** NO. MATRIK: **P20162002576** **PUSAT PENYELIDIKAN PERKEMBANGAN KANAK-KANAK NEGARA** dengan ini mengaku bahawa disertasi/tesis yang bertajuk **PENEROKAAN KEMAHIRAN PROSES SAINS ASAS DAN ELEMEN STEM DALAM KALANGAN KANAK-KANAK PRASEKOLAH MENERUSI PENDEKATAN PROJEK** adalah hasil kerja saya sendiri. Saya tidak memplagiat dan apa-apa penggunaan mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dilakukan secara urusan yang wajar dan bagi maksud yang dibenarkan dan apa-apa petikan, ekstrak, rujukan atau pengeluaran semula daripada atau kepada mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dinyatakan dengan se jelasnya dan secukupnya

Tandatangan pelajar

ii. Perakuan Penyelia:

Saya, **PROF. MADYA DR. NORAZILAWATI ABDULLAH** dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk **PENEROKAAN KEMAHIRAN PROSES SAINS ASAS DAN ELEMEN STEM DALAM KALANGAN KANAK-KANAK PRASEKOLAH MENERUSI PENDEKATAN PROJEK** dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Institut Pengajian Siswazah bagi memenuhi sebahagian/sepenuhnya syarat untuk memperoleh Ijazah **DOKTOR FALSAFAH (PERKEMBANGAN KANAK-KANAK DAN REMAJA)**.

09 Ogos 2022

Tarikh

Tandatangan Penyelia

Assoc. Prof. Dr. Norazilawati Abdullah

Deputy Director

National Child Development Research Centre (NCDRC)

Universiti Pendidikan Sultan Idris



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

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

Tajuk / Title: PENEROKAAN KEMAHIRAN PROSES SAINS ASAS DAN ELEMEN
STEM DALAM KALANGAN KANAK-KANAK PRASEKOLAH
MENERUSI PENDEKATAN PROJEK

No. Matrik / Matric's No.: P20162002576

Saya / I: KHUSNIDAR BINTI MUHAMMAD DAUD

(Nama pelajar / Student's Name)

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

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

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

☐

SULIT/CONFIDENTIAL

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

☐

TERHAD/RESTRICTED

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

☒

TIDAK TERHAD / OPEN ACCESS

(Tandatangan Pelajar/ Signature)

Tarikh: 9 September 2022

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

Assoc. Prof. Dr. Norazilawati Abdullah
Deputy Director
National Child Development Research Centre (NCDRC)
Universiti Pendidikan Sultan Idris

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

Syukur Alhamdulillah kepada Allah (SWT) dengan rahmat dan kurnia-Nya jua saya dapat menyelesaikan penulisan tesis sehingga akhir dengan jayanya. Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad (SAW) yang telah membawa umat manusia keluar dari alam kebodohan menuju ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Pada kesempatan ini, saya ingin merakamkan setinggi penghargaan dan ucapan terima kasih saya kepada pengurus Universiti Pendidikan Sultan Idris, Dekan Pusat Penyelidikan Perkembangan Kanak-Kanak Negara serta peneraju dan semua anggotanya atas kerjasama dan sokongan yang telah diberikan kepada saya semasa menyelesaikan tesis ini.

Saya juga ingin merakamkan ucapan penghargaan kepada penyelia utama Prof. Madya Dr. Norazilawati Abdullah yang dengan segenap keikhlasan telah meluangkan masanya untuk membimbing dan memberi semangat dalam menyelesaikan penulisan ini. Terima kasih yang tak terhingga pula kepada penyelia bersama dan juga selaku pengarah NCDRC-UPSI, Prof. Madya Dr. Mazlina Che Mustafa yang telah bersedia menjadi penyelia bersama dan memberi perhatian ke atas perkembangan penulisan tesis ini. Semoga rahmat dan perlindungan-Nya selalu menyertai, aamiin.

Sekalung penghargaan yang tidak terhingga juga saya tujukan kepada keluarga semua di Aceh dan Malaysia, teristimewa untuk ibunda tercinta Kamariah, ayahanda terhebat Muhammad M. Daud dan suami tercinta Shaiful Hanif bin Hambali Subramani serta kakak Wardah Hanum, Sri Wahyuni, Khusnawati dan adik Hilmi yang telah sudi memberi dorongan dan nasihat sewaktu menuntut ilmu di negeri Malaysia. Tidak lupa pula terima kasih saya kepada semua yang terlibat dalam menyumbangkan maklumat yang berguna dan bernilai terhadap proses menyiapkan tesis ini.

Akhir kata semoga Allah (SWT) melimpahkan rahmat dan perlindungan-Nya kepada kita semua di dunia dan akhirat. Aamiin

Wassalam, terima kasih
UPSI Tanjong Malim-Perak, 04 Januari 2021

Khusnidar Binti Muhammad Daud
(P20162002576)





ABSTRAK

Kajian ini dijalankan adalah untuk meneroka Kemahiran Proses Sains Asas (KPSA) dan elemen STEM dalam kalangan kanak-kanak Prasekolah menerusi Pendekatan Projek. Kajian ini dijalankan di Tadika di negeri Perak secara kualitatif menggunakan reka bentuk kajian pelbagai kes. Sampel kajian melibatkan 15 orang kanak-kanak, dua orang pendidik serta lima orang ibu bapa. Data kajian diperolehi daripada hasil triangulasi pelbagai sumber data iaitu pemerhatian, temubual separa berstruktur dan analisis dokumen yang dianalisis dengan kaedah analisis naratif dan kandungan berdasarkan kepada tema. Hasil kajian mendapati bahawa kanak-kanak telah menguasai keseluruhan KPSA dan dua Kemahiran Proses Sains Bersepadu (KPSB). Aspek elemen STEM yang dikuasai pula adalah pelbagai pengetahuan sains, kemahiran saintifik dan spatial serta nilai. Semasa pelaksanaan, pendidik menghadapi beberapa cabaran di antaranya kekurangan dari segi alat untuk menjalankan sesuatu aktiviti, pengetahuan pedagogi pendidik dalam konteks pengajaran topik sains, aras pengetahuan kanak-kanak dan ibu bapa serta persepsi ibu bapa terhadap aktiviti penyiasatan. Dapatan kajian juga mendapati penggabungjalinan enam tunjang dalam KSPK telahpun wujud semasa proses pengajaran dan pembelajaran. Penglibatan ibu bapa pula berlaku melalui kerjasama yang sangat baik dengan pihak sekolah, terutama menerusi perkongsian kepakaran ilmu serta penyediaan alat untuk aktiviti penyiasatan. Di samping itu, kajian ini turut menghasilkan sebuah kerangka penghasilan projek bagi memudahkan pendidik dalam memahami urutan penghasilan sesebuah projek kanak-kanak. Kesimpulannya, hasil kajian dapat digunakan sebagai panduan bagi semua pihak yang bertanggung jawab untuk memperkembangkan kemahiran kanak-kanak dalam pelbagai aspek sehingga menjadikan mereka generasi yang mampu bersaing dalam apa jua cabaran di masa hadapan. Implikasi dari kajian ialah kanak-kanak merupakan inisiator dalam menentukan arah pembelajaran mereka dan pendidik bertindak sebagai fasilitator sahaja. Menerusi Pendekatan Projek ini, pendidik diharapkan dapat menjalankan amalan pembelajaran mengikut inisiatif kanak-kanak untuk meningkatkan kebolehan mereka dalam berfikir dan memperolehi pengetahuan dan pengalaman baharu.



AN EXPLORATION ON PRESCHOOL CHILDREN'S BASIC SCIENCE PROCESS SKILLS AND STEM ELEMENT THROUGH PROJECT APPROACH

ABSTRACT

This study was conducted to explore basic science process skills and STEM elements among Preschool children through Project Approach. This study was conducted in Perak Kindergarten qualitatively using a multi-case study design. The sample of this study involved 15 children, two educators and five parents. Data analysis was derived through triangulation from different sources included observations, semi-structured interviews and document analysis which were analyzed with narrative and content analysis methods based on themes. The results of the study found that the children had mastered the entire basic science process skills and two integrated science process skills. The aspect of STEM elements shows that children have mastered various scientific knowledge, scientific and spatial skills and values. During the implementation, educators face several challenges including the limitation of materials to conduct any activities, Pedagogical Content Knowledge (PCK) in the context of teaching science topics, children and parents' knowledge levels and parents' perceptions of children's investigative activities. The findings of the study also found that the integration of the six pillars in National Preschool Standards Curriculum (NPSC) already exists during the teaching and learning process. Parental involvement occurs through excellent cooperation with the school, especially through the sharing of knowledge expertise and the provision of tools for investigation activities. In addition, this study also produces a project product framework to facilitate educators in understanding the product sequence of a children's project. In conclusion, the findings of this study can be used as a guide for each responsible parties in developing children's skills in various aspects to become capable for competing in any challenges in the future. The implication of the study is that children are the initiators in determining the direction of their learning and educators act as facilitators only. Through this Project Approach, educators are expected to carry out learning practices according to the initiative of children to improve their abilities in thinking and acquire new knowledge and experiences.

KANDUNGAN

Muka Surat

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN	ii
PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xiv
SENARAI RAJAH	xvi
SENARAI GAMBAR FOTO	xviii
SENARAI LAMPIRAN	xxi
BAB 1 PENGENALAN	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	6
1.2.1 Pendekatan projek	7
1.2.2 STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)	11
1.2.3 Kemahiran proses sains asas	13
1.2.4 Sejarah NCDRC-UPSI	14
1.2.5 Pendekatan Projek di NCDRC-UPSI	16

1.3	Pernyataan Masalah	18
1.4	Objektif Kajian	31
1.5	Soalan Kajian	31
1.6	Kerangka Konseptual	32
1.7	Kepentingan Kajian	34
1.8	Batasan Kajian	36
1.9	Definisi Operasional	39
1.9.1	Kemahiran proses sains asas	40
1.9.2	Kemahiran proses sains bersepadu	41
1.9.3	STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)	42
1.9.4	Pendekatan projek	43
1.9.5	Kanak-kanak prasekolah	44
1.9.6	Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (KSPK)	45
1.9.7	Konstruktivisme	45
1.10.	Rumusan	46

BAB 2 KAJIAN LITERATUR

2.1	Pendahuluan	48
2.2	Pendekatan Projek	49
2.2.1	Tahapan dan elemen pembelajaran dalam Pendekatan Projek	52
2.2.2	Manfaat Pendekatan Projek bagi kanak-kanak	61
2.2.3	Cabaran dalam menjalankan Pendekatan Projek	63
2.2.4	Peranan ibu bapa dalam Pendekatan Projek	66

2.2.5	Kajian lepas berkaitan Pendekatan Projek	68
2.2.6	Kajian lepas berkaitan pendidikan STEM	79
2.2.7	Kajian lepas berkaitan kemahiran proses sains	84
2.2.8	Pembelajaran berasaskan projek dalam Kurikulum Standar Prasekolah Kebangsaan (KSPK) di Malaysia	89
2.3	Apa itu STEM?	91
2.4	Sejarah Pendidikan STEM	96
2.5	Apa dan Mengapa Pendidikan STEM	98
2.6	Pendidikan STEM bagi Kanak-kanak	99
2.7	Manfaat Pendidikan STEM	101
2.8	Isu-isu dalam Pendidikan STEM	102
2.9	Elemen-elemen dalam Pendidikan STEM	107
2.10	Kemahiran Proses Sains Asas	116
2.10.1	Kemahiran proses sains asas bagi kanak-kanak prasekolah	119
2.10.2	Kepentingan kemahiran proses sains asas	131
2.11	Teori-teori dan Model yang Mendasari Kajian	132
2.11.1	Teori sosial konstruktivis Lev Vygotsky	132
2.11.2	Teori kognitif konstruktivis Jean Piaget	133
2.11.3	Teori pembelajaran Sosial-Budaya Vygotsky menerusi Pendekatan Projek dan STEM	135
2.11.4	Teori pembelajaran Kognitif Konstruktivis Jean Piaget menerusi STEM	142
2.11.5	Model pendekatan pembelajaran STEM	146
2.12	Rumusan	157

BAB 3 METODOLOGI



3.1	Pendahuluan	158
3.2	Reka Bentuk Kajian Pelbagai Kes	159
3.2.1	Kekuatan kajian kes	165
3.2.2	Kelemahan kajian kes	167
3.2.3	Aplikasi teori	168
3.2.4	Pemilihan Kes	169
3.2.5	Protokol kajian kes	175
3.3	Pemilihan Lokasi dan Peserta Kajian	177
3.3.1	Tapak kajian	177
3.3.2	Profil peserta kajian	178
3.4	Penyelidik Sebagai Pemerhati Turut Serta	184
3.5	Penglibatan Peserta Mengikut Model <i>Ladder of Participant</i>	185
3.6	Kerangka Penglibatan Peserta dalam Pendekatan Projek	190
3.7	Kajian Rintis	194
3.8	Sumber-sumber Pengumpulan Data	201
3.8.1	Pemerhatian	202
3.8.2	Temu bual	215
3.8.2.1	Temu bual separa berstruktur	215
3.8.2.2	Temu bual tidak berstruktur	218
3.8.3	Dokumen	219
3.8.3.1	Dokumen rasmi	221
3.8.3.2	Dokumen tidak rasmi	221
3.9	Kesahan Kualitatif	222
3.9.1	Kesahan konstruk	223
3.9.2	Kesahan dalaman	227





3.9.3	Kesahan luaran	231
3.10	Kebolehpercayaan Kualitatif	232
3.11	Pelaksanaan Kajian Pelbagai Kes	233
3.12	Penganalisan Data	238
3.12.1	Penyaringan Data	240
3.12.2	Pemaparan Data	262
3.12.3	Kesimpulan dan verifikasi	263
3.13	Etika Kerja	265
3.14	Rumusan	267

BAB 4 DAPATAN KAJIAN

4.1	Pendahuluan	271
4.2	Penguasaan Kanak-kanak terhadap Kemahiran Proses Sains Asas	272
4.2.1	Kemahiran proses sains asas memerhati	273
4.2.1.1	Menggunakan pelbagai deria	274
4.2.1.2	Memanfaatkan pelbagai instrumen dan alat bagi memudahkan pemerhatian	282
4.2.1.3	Mengesan perubahan kimia atau fizikal pada sesuatu bahan	284
4.2.2	Kemahiran proses sains asas mengelas	288
4.2.3	Kemahiran proses sains asas mengukur dan menggunakan nombor	291
4.2.3.1	Alat untuk pengukuran	292
4.2.3.2	Catatan hasil pengukuran dan unit	294
4.2.4	Kemahiran proses sains asas meramal	295
4.2.5	Kemahiran proses sains asas berkomunikasi	298



4.2.6	Kemahiran proses sains asas menginferens	318
4.2.7	Kemahiran proses sains asas mengeksperimen	322
4.2.8	Kemahiran proses sains asas membuat hipotesis	329
4.3	Elemen STEM yang diterapkan Menerusi Pendekatan Projek	333
4.4	Cabaran Pendidik dalam Menerapkan Pendekatan Projek	354
4.4.1	Pengetahuan pendidik, kanak-kanak dan ibu bapa	355
4.4.2	Penyediaan material untuk menjalankan aktiviti	356
4.4.3	Proses pengajaran dan pembelajaran	357
4.5	Penggabungjalinan Tunjang-tunjang KSPK	360
4.5.1	Menggabungjalinkan tunjang-tunjang KSPK dalam web pembelajaran kanak-kanak	361
4.5.1	Mengintegrasikan tunjang-tunjang KSPK dengan menggunakan teknik pengajaran dan pembelajaran yang pelbagai	379
4.6	Penglibatan Ibu Bapa	381
4.6.1	Komunikasi dua hala antara pendidik dan ibu bapa	381
4.6.1.1	Memperolehi maklumat dan tugas kanak-kanak	382
4.6.2	Penglibatan ibu bapa dalam menjayakan aktiviti projek	389
4.6.2.1	Kepakaran dalam bidang tertentu	390
4.6.2.2	Penyediaan alat bahan bagi aktiviti penyiasatan tertentu	393
4.7	Kesimpulan	397

BAB 5 RUMUSAN, PERBINCANGAN DAN CADANGAN

5.1	Pendahuluan	400
5.2	Rumusan dan Perbincangan Dapatan Kajian	401



5.2.1	Penguasaan kemahiran proses sains asas kanak-kanak	401
5.2.2	Penguasaan elemen STEM kanak-kanak	410
5.2.3	Penggabungan tunjang-tunjang KSPK	415
5.2.4	Cabaran pendidik dalam menerapkan Pendekatan Projek	417
5.2.5	Penglibatan ibu bapa	421
5.2.6	Sumbangan kajian	426
5.3	Implikasi Kajian	431
5.4	Cadangan Kajian Lanjutan	434
5.5	Kesimpulan	436



**SENARAI JADUAL**

No. Jadual		Muka Surat
2.1	Rumusan contoh projek yang telah dijalankan di peringkat prasekolah	74
3.1	Pengalaman serta Bidang Keahlian Peserta Kajian (Pendidik)	182
3.2	Peserta Kajian (Kanak-kanak)	183
3.3	Peserta Kajian (Ibu bapa)	184
3.4	Tahap Penglibatan Peserta Kajian (Kanak-kanak dan Pendidik)	189
3.5	Kerangka Penglibatan Peserta Kajian secara Sukarela	192
3.6	Pelaksanaan Temu Bual Peserta Kajian Rintis	196
3.7	Kronologi Kajian Rintis Projek Kuman Gergasi Kelas 6 Asiah	196
3.8	Bilangan Pemerhatian bagi Tema Kanak-kanak	206
3.9	Kronologi Projek Mesin Basuh kelas Lima Aisyah	207
3.10	Kronologi Projek Eco Friendly Kelas Enam Khadijah	211
3.11	Sasaran dan Bilangan Temu Bual Peserta Kajian	217
3.12	Kesahan Konstruk Instrumen Kajian oleh Pakar	224
3.13	Contoh Pindaan terhadap Protokol Temu Bual	226
3.14	Strategi Peningkatan Kesahan Dalaman	229
3.15	Pelaksanaan Kajian Fasa Persediaan dan Perancangan	234
3.16	Kod Data Temu Bual	242
3.17	Kod Data Pemerhatian	243
3.18	Kod Data Dokumen Rasmi dan Tidak Rasmi	244
3.19	Sistem Pengekoden bagi Sumber Pengumpulan Data	246
3.20	Pembentukan Subtema bagi Projek Mesin Basuh dan Eco Friendly	247
3.21	Pembentukan Subtema bagi Projek My Dream Design dan Turf Hoki	250



3.22	Tema Pertama bagi Projek Mesin Basuh, Eco Friendly, My Dream Design dan Turf Hoki	254
3.23	Pembentukan Tema Kedua Projek Mesin Basuh dan Eco Friendly	255
3.24	Pembentukan Tema Kedua Projek My Dream Design dan Turf Hoki	257
3.25	Pembinaan Tema Utama 1	261
3.26	Lembaran Komen Pakar	264
3.27	Ringkasan Kajian	266
3.28	Matrik Kajian	268
4.1	Rumusan Dapatan Cabaran Pendidik dalam Menerapkan Kemahiran Proses Sains Asas dan Elemen STEM	359
4.2	Kesepaduan Kurikulum dan Penggabungjalinan Tunjang KSPK dengan KSSR pada Kes Eco Friendly	371
4.3	Kesepaduan Kurikulum dan Penggabungjalinan Tunjang KSPK pada Kes Mesin Basuh	376
5.1	Proses Penghasilan Projek Kanak-kanak	431



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
1.1 Fasa-fasa dalam Pendekatan Projek Helm dan Katz	9
1.2 Kerangka Konseptual	33
2.1 Segitiga makna (<i>The Triangle of Meaning</i>)	123
2.2 Pendekatan Silo	147
2.3 Pendekatan Tertanam	149
2.4 Pendekatan Terpadu (<i>Integrated</i>)	150
2.5 Kitaran Pembelajaran PIL CERDAS STEM TM	154
3.1 Carta Aliran Kajian Pelbagai Kes	164
3.2 Kajian Pelbagai Kes	172
3.3 Proses Replikasi Maklumat antara Kes-kes	173
3.4 Pengulangan Maklumat mengenai Pertumbuhan terhadap projek Mesin Basuh dan Eco Friendly	174
3.5 Kerangka Penglibatan Peserta dalam Pendekatan Projek	191
3.6 Prosedur Menjalankan Kajian Pelbagai Kes	237
3.7 Analisis Data secara Interaktif	239
4.1 Pemerhatian terhadap Jenis-jenis dan Harga Ikan	276
4.2 Menentukan Kategori Makanan ke dalam Satu Kumpulan yang lebih Kecil	291
4.3 Menentukan Urutan Siapa yang Paling Tinggi dan Paling Rendah ke dalam Satu Kumpulan	292
4.4 Recod Bacaan Pengukuran Ketinggian dan Berat Badan serta Ketinggian Anak Pokok Kari dalam Unit Cm (untuk Ketinggian) dan Unit Kg (untuk Berat Badan)	295





4.5.	Rekod Ramalan Keperluan Tumbuhan atau Percambahan Biji Benih	298
4.6.	Alat-Alat Komunikasi yang Digunakan Kanak-Kanak Semasa Aktiviti Penyiasatan	300
4.7.	Graf Ketinggian Badan Kanak-Kanak	301
4.8.	Web Kanak-kanak mengenai Makanan	306
4.9.	Web mengenai Kanak-kanak	307
4.10.	Web Kanak-kanak mengenai Fotosintesis	308
4.11.	Web Kanak-kanak mengenai Permainan	309
4.12.	Jadual yang Mengandungi Maklumat mengenai Tinggi dan Berat Badan Kanak-kanak	310
4.13.	Jadual Maklumat mengenai Harga Pelbagai Jenis Ikan dan Barang-barang yang telah dibeli di TF Value Mart	310
4.14.	Lakaran Kuman sebelum Aktiviti Penyiasatan	311
4.15.	Lakaran Kuman selepas Aktiviti Penyiasatan	312
4.16.	Pengetahuan, Kemahiran dan Nilai dalam Kes Eco Friendly	335
4.17.	Pengetahuan, Kemahiran dan Nilai dalam Kes My Dream Design	341
4.18.	Pengetahuan, Kemahiran dan Nilai dalam Kes Mesin Basuh	347
4.19.	Pengetahuan, Kemahiran dan Nilai dalam Kes Turf Hoki	352
4.20.	Tunjang-tunjang KSPK dalam Kes Eco Friendly	364
4.21.	Tunjang-tunjang KSPK dalam Kes Mesin Basuh	365
4.22.	Tunjang-tunjang KSPK dalam Kes My Dream Design	367
4.23.	Kesepaduan Kurikulum dalam Kes Eco Friendly	370
4.24.	Kesepaduan Kurikulum dalam Kes Mesin Basuh	375
5.1.	Penerapan Kemahiran Proses Sains Asas dan Kemahiran Proses Sains Bersepadu	409
5.2.	Kerangka Proses Penghasilan Projek Kanak-kanak	429





SENARAI GAMBAR FOTO

No. Gambar Foto		Muka Surat
4.1	Kanak-kanak Menggunakan Deria Penglihatan untuk Memerhati Jenis-jenis Ikan dan Harganya	275
4.2	Kanak-kanak Menggunakan Deria Penglihatan untuk Memerhati Ikan Susu yang ditunjukkan oleh Pekerja TF Value Mart	276
4.3	Kanak-Kanak Menggunakan Deria Penglihatan untuk Memerhati Daun Setawar	277
4.4	Kanak-Kanak Menggunakan Deria Penglihatan untuk Memerhati Pelbagai Cara Penanaman Pokok	278
4.5	Menyentuh Struktur Ikan	279
4.6	Menyentuh Sabun Buku yang Memiliki Sifat Padat dan Licin	279
4.7	Kanak-Kanak Menyentuh Tanah, Pokok Bayam Brazil dan Biji Benih	279
4.8	Kanak-Kanak Menyentuh Tekstur (Permukaan) Bola (Kasar, Halus, Lembut dan Keras)	280
4.9	Merasa Ikan Bakar, Ais Krim dan Cucur	281
4.10	Kanak-Kanak Menggunakan Deria Bau untuk Menghidu Bau Sabun dan Biji Kacang Hijau	282
4.11	Pemerhatian Urat Daun dengan Menggunakan Kanta Pembesar dan Pemerhatian Kuman dengan Bantuan Mikroskop dan Komputer	283
4.12	Pemerhatian terhadap Perubahan Fizikal Ais Krim yang Cair menjadi Pepejal	285
4.13	Pemerhatian terhadap Perubahan Fizikal Gula dan Garam menjadi Larutan Gula dan Garam	286





4.14	Pemerhatian terhadap Perubahan Kimia Proses Kayu menjadi Arang serta Daun Pisang menjadi Debu	287
4.15	Pemerhatian terhadap Perubahan Kimia Proses Pembakaran Kertas menjadi Debu	287
4.16	Membandingkan Objek dalam Kumpulan yang Lebih Kecil dan Memiliki Ciri-ciri yang Sama	289
4.17	Kanak-Kanak Menggunakan Pita Pengukur dan Timbangan untuk Mengukur Tinggi dan Berat Badan	292
4.18	Kanak-kanak dan Pendidik Melakukan Demonstrasi Cara Mengukur Ketinggian Anak Pokok Kari Menggunakan Pembaris	293
4.19	Kanak-kanak Meramal Bahan-bahan yang Menyerap dan Tidak Menyerap Air	296
4.20	Kanak-kanak Meramal Bola yang Dapat dan Tidak Dapat Melantun	298
4.21	Membuat Graf Ketinggian Badan Masing-masing	300
4.22	Model Paru-paru Manusia yang Telah Dihasilkan oleh Kanak-kanak	302
4.23	Kanak-kanak Membuat Model Kuman daripada Bahan Kitar Semula	303
4.24	Kanak-Kanak Melakar dan Melabel Proses Fotosintesis dan Struktur Tumbuh-Tumbuhan	312
4.25	Kanak-kanak Menghasilkan Carta Mengenai Proses Turunnya Hujan	315
4.26	Kanak-kanak Menghasilkan Carta mengenai Fotosintesis	317
4.27	Kanak-kanak Menginferens Penyebab Hujan Turun	319
4.28	Kanak-kanak Menginferens Penyebab Punca Bumi Semakin Panas	320
4.29	Kanak-kanak Melakukan Eksperimen Serapan Air oleh Matahari	326
4.30	Kanak-Kanak Membuat Hipotesis mengenai Jumlah Gas Minuman Coca Cola yang dapat Mempengaruhi Saiz Setiap Belon	330
4.31	Kanak-kanak Membuat Hipotesis mengenai <i>Global Warming</i>	331
4.32	Komunikasi Ibu Bapa dan Pendidik dengan Aplikasi <i>WhatsApp Group</i>	383
4.33	Tugasan Kanak-kanak bersama Ibu Bapa mengenai Proses Kejadian Hujan	386





4.34	Tugasan Kanak-kanak bersama Ibu Bapa mengenai Karbon Dioksida	387
4.35	Ibu Bapa menjadi Seorang Pakar dalam Bidang Sains	390
4.36	Kanak-kanak Membakar Ikan yang dibawa dari Rumah	393
4.37	Bantuan Ibu Bapa dan Penyediaan Bahan untuk Projek Akhir	395



SENARAI LAMPIRAN

- A Protokol kajian kes bagi kes my dream design, turf hoki, mesin basuh dan eco friendly
- Bi Borang pemberitahuan dan persetujuan temubual
- Bii Borang izin memohon persetujuan ibu bapa untuk membuat rakaman video dan mengambil gambar kanak-kanak
- Biii Memohon persetujuan untuk melibatkan anak dalam penyelidikan
- C *Learning story*
- Di Rubrik kemahiran proses sains
- Dii Catatan pemerhatian / Nota lapangan
- E Protokol pemerhatian
- F Protokol temu bual guru
- G Protokol temu bual ibu bapa
- H Ringkasan bukti dokumen
- Ii Pengesahan instrumen penyelidikan
- Iii Pengesahan pakar kesahan konstruk dan kesahan kandungan
- J Jejak audit
- K Kebenaran menjalankan penyelidikan
- Li Transkrip temu bual guru
- Lii Transkrip temu bual ibu bapa
- M Rumusan penganalisan data

BAB I

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Prasekolah di Malaysia merujuk kepada Akta Kanak-kanak 2001 dimaksudkan untuk golongan kanak-kanak yang berusia empat sehingga enam tahun. Pendidikan bagi kanak-kanak merupakan sebuah upaya pembinaan yang dimulai sejak lahir sehingga usia enam tahun dengan usaha mengembangkan fizikal maupun kemahiran berfikir sehingga mereka mampu menerima pendidikan pada tahap selanjutnya. Menurut Filzaton Nur Ismadi, Gunawathy Raman dan Saturia Amiruddin (2021) pendidikan pada peringkat prasekolah ialah pengalaman pada fasa awal dan ianya sangat penting bagi pelajar semasa berada dalam lingkungan persekolahan. Adanya pembelajaran yang bermakna serta pelbagai pengalaman merupakan bekal bagi kanak-kanak dalam membentuk sikap positif serta kemahiran diri. Bagi kanak-kanak prasekolah, pembelajaran yang diutamakan bukan hanya setakat menulis, membaca, ataupun mengira sahaja. Namun, kanak-kanak juga harus diajarkan kemahiran-kemahiran

lainnya seperti kemahiran kepimpinan, interaksi sosial mahupun kerja secara berpasukan. Kemahiran ini boleh digunakan pada masa mereka telah dewasa dan juga dalam kehidupan harian mereka.

Masa awal kanak-kanak digunakan untuk menentukan tempoh masa di antara awal kelahiran kira-kira tiga sehingga lapan tahun (Fox, 2015). Masa kanak-kanak adalah masa yang sangat penting bagi manusia dalam membentuk jati diri sepanjang hayatnya. Pada masa ini, perlu adanya rangsangan tertentu bagi setiap deria sehingga perkembangannya tidak terhambat, terutama dalam memerhatikan persekitaran. Maria Montessori yang merupakan seorang pengkaji dalam bidang pendidikan diperingkat prasekolah berpendapat bahawa pada usia lahir sehingga enam tahun merupakan masa emas (*Golden age*) bagi kanak-kanak yang sangat sensitif dalam memperolehi pelbagai rangsangan dari persekitaran mereka dengan cara yang direncanakan ataupun tidak (Loeziana Uce, 2017). Oleh itu, pada masa inilah pendidik ataupun orang tua harus membina mereka dengan sebaik-baiknya. Kandungan kurikulum yang berlaku sepatutnya harus menyediakan keperluan kanak-kanak pada masa hadapan daripada masa sekarang (Katz & Chard, 2000).

Pendidikan sains yang dipelajari di prasekolah mengandungi standard kandungan yang meliputi sikap saintifik, kemahiran proses sains, menyiasat alam hidupan, alam bahan dan alam fizikal (Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan, 2016). Ini jelas menunjukkan bahawa sains pada peringkat prasekolah sangat berdekatan dengan alam. Semasa mempelajari bidang sains ini, kanak-kanak prasekolah semestinya melewati pelbagai aspek pembelajaran seperti kognitif, afektif dan psikomotor. Pembelajaran sains melibatkan beberapa kemahiran, seperti kemahiran



manipulatif dan juga kemahiran intelektual yang dimiliki oleh kanak-kanak sehingga mereka memperoleh pelbagai maklumat yang berhubungkait dengan alam semula jadi.

Semasa kanak-kanak belajar dengan menerapkan kemahiran proses sains, mereka secara aktif memperoleh konsep asas dalam mempelajari sains. Konsep merupakan asas dalam membangun pengetahuan yang membolehkan kanak-kanak untuk mengatur dan mengkategorikan maklumat. Eggen dan Kauchak (2015) menyatakan bahawa konsep idea atau peristiwa sangat berperanan dalam mendorong seseorang untuk memahami tentang dunia mereka. Proses ini dapat diperoleh oleh kanak-kanak dalam kehidupan sehariannya.

Ada pelbagai tahap perkembangan dalam aktiviti seharian yang dijalankan oleh kanak-kanak, misalnya dalam membina kefahaman bidang matematik mereka mula bermain objek maujud dengan menyusun blok, mengenal jisim, mengenal bentuk-bentuk geometri sampai kepada penyelesaian mengenai operasi matematika yang lebih kompleks (Maisarah Mohd Alim & Syaza Hazwani Zain, 2021). Semasa prasekolah, kanak-kanak terus membangun konsep di dalam dirinya, termasuk matematik dan konsep sains. Konsep dalam diri kanak-kanak terus berkembang sepanjang mereka tumbuh dan berkembang.

Kanak-kanak membina konsep asas melalui aktiviti yang berhubungkait dengan persekitaran mereka. Pendekatan Projek tidak terlepas daripada aktiviti penerokaan yang dilakukan oleh kanak-kanak melalui hasil perbincangan dan soalan yang dikemukakan oleh kanak-kanak. Penerokaan terhadap sesuatu topik yang dijalankan oleh kanak-kanak adalah berdasarkan kepada minat kanak-kanak sendiri (Nur Hidayah





Shazira Mohd Shukor, 2018). Pendidik menyediakan kesempatan dan membimbing kanak-kanak untuk memperolehi jawapan melalui penerokaan ataupun penyiasatan mereka sendiri.

Semasa mereka meneroka persekitaran, secara semulajadi kanak-kanak akan membangun pengetahuan dan menerapkan konsep asas semasa mengumpulkan data dan maklumat untuk menjawab soalan. Dalam mengumpulkan data, kanak-kanak memerlukan pelbagai kemahiran. Pada peringkat prasekolah kemahiran yang dimaksud adalah seperti memerhati, merakam, mengira ataupun menyusun (Lind, 1998). Contoh semasa menjalankan penyiasatan sains ini adalah adanya minat kanak-kanak dalam melakukan pemerhatian secara berterusan dari awal sehingga akhir terhadap pertumbuhan biji benih. Kanak-kanak diberikan biji benih kacang hijau dan meletakkannya di atas kapas yang basah di dalam bakul dan melakukan pemerhatian setiap hari apa yang berlaku kepada biji benih kacang hijau.

Proses pembelajaran sains terhadap pelajar sangat dipengaruhi oleh kebolehan mereka dalam menguasai kemahiran proses sains (Padilla, Cronin & Twiest, 1980). Di peringkat prasekolah, pembelajaran sains setiap hari tidak terlepas dari kitaran bertanya, merancang dan meramalkan, dan memerhati. Kesemua ini termasuk ke dalam proses sains asas yang harus dikuasai oleh kanak-kanak. Pelajaran sains merupakan ilmu yang membantu kanak-kanak agar lebih memahami sifat alam sekitar dengan menggunakan kesemua deria. Pendidikan sains bagi kanak-kanak, sangatlah difokuskan kepada penggunaan sensori untuk memahami dunia persekitaran mereka yang mana lebih dikenal dengan sebutan pra-sains. Namun, beberapa tahun kebelakang,



pendidikan sains sudah menggabungkan beberapa bidang pengetahuan yang lebih dikenali dengan STEM.

STEM merupakan akronim daripada Sains, Teknologi, Kejuruteraan, dan Matematik. STEM juga dimaksudkan sebagai satu cara dalam berfikir yang menyepadukan antara beberapa bidang pelajaran seperti Sains, Teknologi, Kejuruteraan, dan Matematik sebagai suatu pendekatan yang boleh di terapkan di dalam lingkungan pendidikan mulai dari prasekolah sehingga pendidikan tinggi. Pendidikan STEM dianggap sangat sesuai apabila diajarkan di peringkat sekolah kerana semasa proses pengajaran dan pembelajarannya lebih mengutamakan kepada aspek yang sebenar dan *hands-on*. Pendekatan *hands-on* dan juga *minds-on* akan membantu kanak-kanak untuk berfikir kreatif, kritis dan membangun rasa ingin tahu dan keyakinan dalam diri kanak-kanak untuk menyelesaikan masalah (Sneideman, 2013).

STEM membolehkan kanak-kanak mempelajari bidang Sains mahupun Matematik dengan cara yang sebenar, kanak-kanak mengalami sendiri proses pembelajaran yang bermakna dengan pelbagai aktiviti semasa mereka membina ataupun mereka cipta sesuatu (Mazlini Adnan et al., 2017).

Walaupun bagaimanapun, kanak-kanak juga harus dibiasakan untuk memiliki rasa ingin tahu yang tinggi sebagai suatu sifat yang ada pada kanak-kanak sehingga harus sentiasa dibina dan dipupuk dengan baik. Rasa ingin tahu ini akan membantu kanak-kanak untuk meningkatkan kemahiran komunikasi mereka semasa kanak-kanak bertanya kepada pakar, pendidik dan rakan bagi memperolehi maklumat mengenai

sesuatu yang sedang mereka pelajari. Dengan adanya rasa ingin tahu ini maka akan sangat membantu kanak-kanak semasa menjalankan pembelajaran (Griebing, 2009).

1.2 Latar Belakang Kajian

Pendidikan pada peringkat prasekolah belum sepenuhnya mengarah kepada perkembangan kanak-kanak. Pelbagai komponen seperti komunikasi dalam hal bahasa, kerohanian moral, perkembangan kognisi, estetika serta kreativiti, perkembangan emosi dan perkembangan fizikal perlu ditingkatkan (Thanavalli, 2016).

Dalam Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (KSPK) tahun 2016 telahpun diperkenalkan beberapa tunjang antaranya adalah: kerohanian, sikap dan nilai, komunikasi, perkembangan fizikal dan estetika, sains dan teknologi, kemanusiaan dan keterampilan diri sehingga dapat merangsang perkembangan kanak-kanak supaya mampu berfikir kritis, kreatif dan inovatif sehingga akan menjadi insan yang seimbang. Tunjang sains dan teknologi sangat berperanan penting bagi mengembangkan potensi pada kanak-kanak. Ini disebabkan oleh kerana sains dan teknologi dapat dijumpai dipersekitaran kanak-kanak. Apabila mereka lemah dalam menguasai tunjang ini, maka dapat dipastikan bahawa kanak-kanak akan mengalami cabaran persaingan global dimasa hadapan.

1.2.1 Pendekatan projek

Pendekatan projek atau juga dikenal dengan *Reggio Emilia Approach (REA)* yang berasal daripada Itali (Masayu Dzainudin, Hamidah Yamat & Faridah Yunus, 2019). Katz dan Chard (2000) menjelaskan bahawa Pendekatan Projek telah ada di dalam sistem pendidikan beberapa negara yang didalam pelaksanaannya mengandungi amalan yang sangat bermakna bagi memperolehi pelbagai hal yang diperlukan bagi pelajar terutama awal kanak-kanak. Noraida Othman, Norazilawati Abdullah dan Hamidah Idris (2021) berpendapat bahawa pendekatan projek adalah kaedah dalam pembelajaran yang dapat menyeronokkan dan menyediakan peluang kepada kanak-kanak dalam menyiasat serta meneroka sesuatu hal agar dapat mengembangkan minatnya dalam mengkaji sesuatu perkara.

Katz (2013) juga menyatakan bahawa projek itu sebagai suatu cerita yang baik, yang ada permulaan, pertengahan, dan akhir yang terdiri dari tiga fasa projek. Setiap fasa Pendekatan Projek mengandungi tiga elemen utama daripada kerja projek, iaitu: isi, proses dan hasil. Pendekatan Projek yang masanya terstruktur dapat membantu pendidik untuk menyediakan aktiviti yang sesuai dengan perkembangan minat dan penglibatan pribadi kanak-kanak dengan topik pembelajaran yang telah dipilih.

Pendidikan pada tahapan prasekolah sangat ditekankan kepada pemenuhan tujuan kurikulum secara seimbang dengan menggabungkan aktiviti bermain dan aktiviti projek yang menjadi bahagian asas dalam kurikulum dan pendekatan projek yang merupakan satu pendekatan yang telah dicadangkan untuk dijalankan dalam pembelajaran prasekolah Chard (2000). Proses pengajaran dan pembelajaran melalui

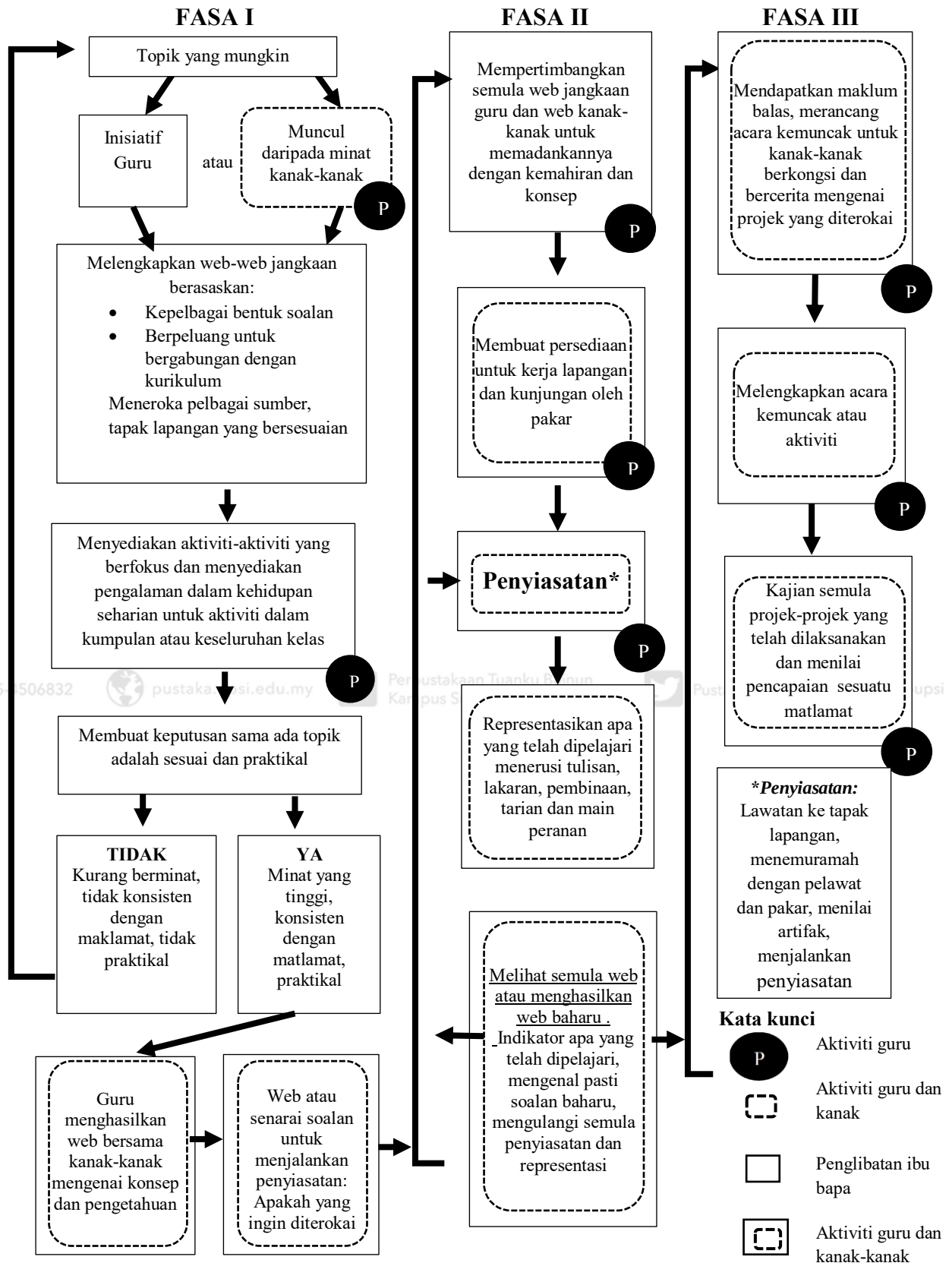


aktiviti projek dapat membantu kanak-kanak dalam membentuk kemahiran-kemahiran mereka terutama dari segi kognitif yang didalamnya termasuk aspek analisis, sintesis serta penilaian (Masayu Dzainudin, Hamidah Yamat & Faridah Yunus, 2018). Tambahan pula, projek sangat bermakna bagi kanak-kanak kerana dapat memperkenalkan peluang belajar yang lebih luas ketika mereka belajar dalam bilik darjah. Chard dalam Yip (2007) menyebutkan bahawa penyelidikan dan perkembangan dalam pendidikan terdapat keperluan untuk mengubah bilik darjah ke dalam persekitaran yang responsif untuk kepentingan pembelajaran anak didik dan keinginan individu yang berbeza-beza.

Nur Najwa Mohamed dan Anis Norma Mohamad Jaafar (2020) menyatakan bahawa pelaksanaan Pendekatan Projek memerlukan struktur pengajaran dan pembelajaran yang teratur dan diawali dengan awal projek atau perbincangan, pembangunan projek serta aktiviti persembahan atau kemuncak. Dengan kata lain, berlaku beberapa fasa pembelajaran yang dimulai dengan perancangan awal. Pendidik memilih topik sesuai dengan keinginan kanak-kanak, kurikulum tempatan, adanya sumber tempatan yang mudah diperoleh. Pendidik juga mencungkil pengetahuan dan pengalaman daripada pelajar.

Norazizah dan Noor Ashikin (2020) menyebutkan bahawa Pendekatan Projek memiliki tiga fasa yang saling berkaitan dari fasa satu sehingga fasa tiga. Pendekatan ini dapat dikatakan sebagai suatu cerita yang diawali dengan permulaan (Fasa pertama) kemudian pertengahan atau aktiviti penyiasatan (Fasa kedua) dan terakhir aktiviti kemuncak atau pameran perdana (Fasa ketiga). Rajah 1.1 menunjukkan fasa-fasa dalam pendekatan projek.





Rajah 1.1. Fasa-fasa dalam Pendekatan Projek Helm dan Katz

nnnnn

Penglibatan ibu
bapa

Fasa pertama, pendidik membincangkan dengan kanak-kanak mengenai topik yang akan diajarkan untuk mengetahui pengalaman pelajar dan apa yang mereka sudah ketahui. Pada fasa ini, kanak-kanak berkongsi maklumat, pengalaman dan idea mereka mengenai topik yang sedang dijalankan. Pendidik membantu kanak-kanak bertanya soalan tentang apa yang mereka minati untuk disiasat. Katz, Chard dan Kogan (2014) mengingatkan bahawa perkara ini boleh berlaku dengan adanya provokasi daripada pendidik, objek yang dibincangkan oleh kanak-kanak ataupun bahan-bahan yang dipamerkan.

Setiap aktiviti yang akan dijalankan semasa proses pengajaran dan pembelajaran dalam Pendekatan Projek ini akan dimaklumkan kepada setiap ibu bapa kanak-kanak. Pendidik sentiasa berkomunikasi dengan ibu bapa dan menyampaikan segala sesuatu yang berhubungkait dengan topik yang diajarkan. Ibu bapa diharapkan agar membincangkan dengan kanak-kanak mengenai topik yang diajarkan di dalam kelas.

Pada **Fasa kedua**, pendidik mengatur peluang untuk kanak-kanak melakukan kerja lapangan dan berkomunikasi dengan pakar. Sumber-sumber yang disediakan untuk membantu kanak-kanak melakukan penyiasatan seperti objek sebenar, buku dan bahan-bahan penyelidikan yang lain. Pendidik mengatur cara untuk menjalankan pelbagai penyiasatan, seperti menjemput pakar untuk menjawab soalan dan berkomunikasi dengan kanak-kanak, menunjukkan kepakaran dalam bidangnya mengenai sesuatu topik serta mengadakan lawatan ke luar bilik darjah (Helm & Katz, 2011). Setiap kanak-kanak terlibat dalam penyiasatan dan boleh bekerja di peringkat mereka sendiri dari segi kemahiran asas, lukisan, muzik, pembinaan, dan dramatik



bermain. Web topik direka lebih awal dan harus bermakna untuk mendokumentasikan kemajuan projek.

Selanjutnya **Fasa ketiga**, pendidik mengatur acara kemuncak dengan tujuan agar kanak-kanak dapat berkongsi pengetahuan yang telah dipelajari kepada orang lain. Mereka boleh membantu dalam menceritakan kisah projek serta menampilkan acara kemuncak untuk kelas yang lain, pengetua, dan/atau ibu bapa. Pendidik membantu kanak-kanak untuk memilih bahan yang akan dikongsi, melibatkan kanak-kanak dalam mengkaji semula dan menilai projek secara keseluruhan. Pendidik juga menawarkan kanak-kanak untuk merepresentasi pengetahuan baru mereka melalui seni, cerita dan drama. Akhir sekali pendidik menggunakan idea-idea kanak-kanak yang bermakna untuk mengambil kesimpulan bagi peralihan antara projek yang sedang dijalankan dengan topik belajar pada projek seterusnya.

1.2.2 STEM (Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik)

STEM merupakan suatu singkatan atau akronim bagi Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik. Apabila kita memecahkan singkatan kepada bahagian-bahagian, kita melihat bahawa program awal kanak-kanak mengamalkan aktiviti STEM setiap hari.

Aktiviti sains termasuk meneroka air dan batu-batu, meluncurkan bola di seluruh bilik semasa bermain. Ketika kita memerhati sekumpulan kanak-kanak yang menanam di kebun, mereka telah mula memahami konsep sains di persekitaran semula jadi. Kanak-kanak meneroka berapa banyak air yang diperlukan, apa kegunaan akar



bagi tanaman, bagaimana tumbuhan boleh hidup dengan perubahan musim dan pelbagai pengetahuan lainnya. **Aktiviti teknologi** termasuk komputer, kapal terbang, telefon bimbit, film, ataupun permainan kanak-kanak yang menggunakan iPad, dan lainnya. **Aktiviti kejuruteraan** di prasekolah boleh berlaku ketika kanak-kanak mulai mengembangkan konsep dalam bidang kejuruteraan, seperti membina atau reka bentuk bangunan dengan menggunakan permainan blok, mencuba atau mencari penyelesaian masalah melalui permainan, membina rumah dari pasir. **Aktiviti matematik** termasuk kiraan dan mencocokkan bentuk yang hampir sama dan membuat corak. Bagi kanak-kanak prasekolah, mereka boleh belajar untuk membaca nombor dengan cara berurutan, membanding bezakan kuantiti sesuatu barang. (McClure et al., 2017).

Bagi sebahagian besar, STEM hanya bermakna Sains dan Matematik, walaupun produk daripada teknologi dan kejuruteraan telah sangat berpengaruh dalam kehidupan seharian. Pendidikan STEM perlu meningkatkan pemahaman pelajar bagaimana teknologi berfungsi dan meningkatkan penggunaannya. Kejuruteraan terlibat secara langsung dalam penyelesaian masalah dan inovasi yang merupakan dua tema dengan keutamaan tinggi dalam agenda setiap negara. Memandangkan kepentingan kepada ekonomi masyarakat yang terus berkembang, maka pelajar perlu mempelajari tentang kejuruteraan dan membangunkan beberapa kemahiran dan kebolehan yang dikaitkan dengan proses reka bentuk semasa awal lagi, iaitu pada masa kanak-kanak.

1.2.3 Kemahiran proses sains asas

Pendidikan kanak-kanak prasekolah telah ditekankan dalam akta pendidikan tahun 1996. Diharapkan pelbagai komponen boleh diterapkan kepada kanak-kanak prasekolah berumur empat sehingga enam tahun terutama dari segi kognitif. Komponen yang diutamakan iaitu kebolehan kanak-kanak dalam penyelesaian masalah dan juga kemahiran proses sains asas serta meningkatkan sikap ingin tahu dalam pelbagai hal. Dapat disimpulkan bahawa sejak peringkat awal, kemahiran proses sains asas sudah harus diajarkan.

Menurut Sulaiman Ngah Razali (2000), pendidikan sains tidak hanya menekankan pada konsep-konsep asas, akan tetapi penekanannya lebih kepada adanya penguasaan kemahiran proses sains dalam diri pelajar itu sendiri. Mutlu dan Temiz (2013) juga menyatakan bahawa kemahiran proses sains asas merupakan asas kepada kemahiran sains bersepadu yang boleh menyelesaikan masalah dan menjalankan eksperimen sains. Selain itu, kemahiran proses sains adalah kemahiran pemikiran yang digunakan untuk mendapatkan maklumat (Karamustafaoğlu, 2011).

Bagi pelajar prasekolah, kemahiran proses sains yang diharapkan untuk dikembangkan hanya ada enam, iaitu memerhati, mengelas, mengukur, membuat inferens, meramalkan dan berkomunikasi. Carey, et al. dalam Karamustafaoğlu (2011) juga menyatakan kemahiran proses sains adalah kemahiran khas yang memudahkan pembelajaran sains, mengaktifkan pelajar, membangunkan rasa tanggungjawab pelajar dalam pembelajaran mereka sendiri, meningkatkan kekekalan daripada pembelajaran serta mengajar mereka kaedah penyelidikan. Berdasarkan pandangan di atas, dapat



diketahui bahawa kemahiran proses sains sangat perlu diterapkan kepada pelajar terutamanya dimulai daripada prasekolah. Hal ini dapat membantu kanak-kanak dalam membiasakan diri mereka untuk berfikir secara saintifik. Dalam Pendekatan Projek, pendidik dapat dengan mudah menerapkan pelbagai kemahiran, terutama kemahiran sains asas semasa pengajaran dan pembelajaran berlangsung. Penerapan kemahiran ini dapat diterapkan pada setiap fasa dalam Pendekatan Projek, terutama semasa kanak-kanak menjalankan aktiviti penyiasatan.

1.2.4 Sejarah NCDRC-UPSI

Pusat Penyelidikan Perkembangan Kanak-kanak Negara atau National Child Development Research Centre (NCDRC) yang berada di Tanjung Malim-Perak berpusatkan di Kampus Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) ini telah ditubuhkan semenjak 20 September 2006 selepas diluluskan oleh Lembaga Pengarah UPSI dan juga Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia (KPTM).

Awal mula dirasa perlunya penubuhan NCDRC setelah memperhatikan bahawa di negara Malaysia belum ada lagi sebuah pusat yang khas membincangkan mengenai isu-isu yang berkaitan dengan perkembangan awal kanak-kanak. Sehingga pada 14 Oktober 2005 perbincangan ini telah dicetuskan dalam kertas kerja yang dibentangkan dihadapan Kumpulan Penasihat Permata Negara yang pada masa itu Y.A. Berbahagia Datin Paduka Seri Rosmah Mansor menjabat sebagai Pengerusi. Beliau mencadangkan agar pusat ini ditubuhkan di IPTA iaitu Institut Pengajian Tinggi Awam. Selanjutnya pada 21 Februari 2006, kertas kerja juga telah dibentangkan dihadapan YAB Timbalan



Perdana Menteri. Demikian pula, pada 21 Jun 2006 Mesyuarat Jemaah Menteri telah bersetuju bahawa NCDRC ditubuhkan di Kampus UPSI, Tanjong Malim-Perak yang beriringan dengan Penubuhan Majlis Penyelarasan Dasar PERMATA Negara di Jabatan Perdana Menteri.

Banyak tugas yang dijalankan oleh NCDRC, diantaranya ialah: menggubal dan membina kurikulum serta modul-modul untuk program Early Childhood Education and Care (ECEC) dengan berprinsip “Setiap Anak Permata Negara”. Selain itu, peran aktif NCDRC adalah mengadakan pelbagai program latihan kepada pendidik dan pengasuh ECEC Permata dan juga banyak berperanan dalam membantu projek perintis di banyak tempat di Malaysia.

Selain itu, tugas utama NCDRC sebagai pusat penyelidikan ialah meluaskan kerjasama dengan pelbagai agensi awam dan swasta diperingkat Institut Pengajian Tinggi dan juga badan-badan lainnya yang berkaitan dengan hal ehwal kanak-kanak di dalam maupun luar negara, seperti. NAEYC, UNICEF, OMEP, NCB, dan WHO. Kerjasama ini diperlukan untuk tujuan mengemaskini permasalahan-permasalahan yang ditemukan pada kanak-kanak, misalnya dalam hal pendidikan, kesihatan, dan pengasuhan.



1.2.5 Pendekatan Projek di NCDRC-UPSI

Pendekatan Projek sebagai salah satu kaedah pengajaran dan pembelajaran di NCDRC secara sempurna telah dimulakan pada tahun 2014 setelah Tadika ini berpindah ke kompleks yang baru. Pendekatan Projek mula dijalankan setelah adanya arahan daripada pengarah NCDRC untuk menjalankan pendekatan baru sebagai salah satu kaedah pengajaran di NCDRC dan meninggalkan pendekatan secara konvensional, misalnya dengan meminta kanak-kanak menyelesaikan pembelajaran melalui buku kerja. Pengarah NCDRC mula memperkenalkan pendidik-pendidik dengan memberikan brosur-brosur yang berkaitan dengan Pendekatan Projek. Sebelumnya Tadika ini juga sudah pernah menjalankan pengajaran dan pembelajaran menerusi Pendekatan Projek pada tahun 2012 sehingga tahun 2013, namun belum lagi secara mendalam dan juga hanya sebahagian pendidik sahaja yang menerapkan Pendekatan Projek ini.

Pendekatan Projek ini juga sudah mula diterapkan diperingkat Taska, iaitu kepada kanak-kanak umur 0 sehingga 3 tahun dengan menggunakan Kurikulum Permata Negara sedangkan untuk Tadika umur 4 sehingga 6 tahun menggunakan Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (KSPK). Pendekatan Projek ini apabila difahami dan dipelajari sebenarnya bukan hal yang asing bagi pendidik-pendidik di Taska dan Tadika NCDRC bagi kurikulum yang telah dijalankan sebelumnya, kerana setiap aktiviti atau proses yang berlaku dalam Pendekatan Projek ini adalah kesinambungan dan penggabungjalinan daripada kedua-dua kurikulum yang digunapakai di NCDRC, iaitu Kurikulum Permata dan Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (KSPK).



Dalam proses pengajaran dan pembelajaran setiap peringkat umur di NCDRC, Pendekatan Projek turut dimasukkan ke dalam jadual pembelajaran harian kanak-kanak selama satu jam untuk setiap hari yang akan dijalankan oleh setiap pendidik. Bagi pendidik, pelaksanaan Pendekatan Projek ini bukanlah satu hal yang mudah untuk dijalankan, namun pendidik di Taska dan Tadika NCDRC terus memperkaya pengetahuan mengenai Pendekatan Projek melalui pembacaan buku-buku ataupun artikel jurnal dan juga banyak dibekalkan dengan bantuan, bimbingan, arahan daripada pengarah dalam menjalankan Pendekatan Projek ini. Sehingga pendidik terus mencuba untuk menerapkan Pendekatan Projek ini. Selain itu, pendidik juga selalunya akan membuat perbincangan untuk membincangkan idea ataupun berbagi arahan, cadangan dan pengalaman serta membantu pendidik-pendidik yang masih kekurangan dalam menjalankan Pendekatan Projek dalam setiap fasa. Dimana, untuk setiap fasa dalam Pendekatan Projek, pendidik sentiasa berbagi dalam menyelesaikan sebuah projek untuk kelasnya masing-masing. Walaubagaimanapun, pendidik di prasekolah NCDRC tidak memiliki modul khusus sebagai panduan dalam menjalankan Pendekatan Projek.

Pendekatan Projek di NCDRC lebih dikukuhkan lagi apabila salah seorang pendidik telah terlibat secara langsung untuk dijadikan sampel dalam satu projek yang berkaitan dengan penerapan pendidikan Alam Sekitar kepada kanak-kanak menerusi Pendekatan Projek. Sehingga pendidik lebih memahami dan mendalami bagaimana penerapan Pendekatan Projek yang diperkenalkan oleh Katz dan Chard (1989). Pendekatan Projek yang dijalankan di NCDRC telah diubah suai mengikut keadaan persekitaran maupun budaya setempat. Pendekatan Projek ini telah banyak menyumbang kepada perkembangan kanak-kanak di NCDRC dalam membangun pengetahuan. Apabila pembelajaran yang berpusatkan kepada pelajar ini diterapkan



kepada kanak-kanak, sangat menarik bagi pendidik dan merasa sangat berpuas hati kerana setiap projek yang dihasilkan oleh kanak-kanak pada peringkat umur 2 sehingga 6 tahun akan berbeza walaupun menjalankan Pendekatan Projek dengan tema yang sama untuk setiap peringkat umur.

1.3 Pernyataan Masalah

Malaysia merupakan salah satu negara yang memperolehi kedudukan rendah dalam Program Penilaian Pelajar Antarbangsa (PISA) terutama dalam bidang matematik dan sains (Connie, Ling Mei & Jaini Sapirai, 2021). Selain itu, analisis daripada keputusan Sains SPM pada tahun 2018 serta 2019 yang bersumber daripada Kementerian Pendidikan Malaysia tahun 2020 menunjukkan hasil akhir yang diperolehi oleh pelajar adalah menurun dari segi peratus lulusan (Siew, Chai & Lee, 2021). Dengan demikian, maka perlu adanya perhatian dalam segala aspek terutama dalam hal kurikulum bidang sains yang diterapkan, terlebih lagi pada peringkat awal mula persekolahan sebelum mereka menuju ke peringkat yang lebih tinggi.

Pada peringkat prasekolah, kurikulum yang diterapkan haruslah mampu menggalakkan serta menyokong kanak-kanak untuk menguasai kemahiran-kemahiran asas serta pelbagai pengetahuan dalam bidang akademik (Katz, 2010). Pada tahun 2010, Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (KSPK) sudah digunapakai di prasekolah oleh pendidik bagi mencapai perkembangan secara menyeluruh terhadap kanak-kanak. Hal ini dilakukan untuk menjalankan proses pengajaran dan pembelajaran yang menyeronokkan, berkesan, bermakna dan mempersiapkan kemahiran asas serta



pengetahuan bagi menjalankan pembelajaran sepanjang hayat (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2012).

Ada pelbagai pendekatan yang dikenalpasti dan telah dicadangkan dalam KSPK untuk mencapai sesebuah tujuan, diantaranya adalah Pendekatan Projek, iaitu kaedah pembelajaran yang melakukan suatu kajian secara mendalam ke atas suatu topik yang diminati oleh kanak-kanak. Pendekatan Projek ini tidak terlepas daripada aktiviti menyiasat dalam kumpulan kecil di bilik darjah (Katz dan Chard, 2000). Pendekatan Projek menyediakan cara pembelajaran aktif yang memberikan peluang kepada kanak-kanak untuk menyiasat dan meneroka hal baru yang terdapat di persekitaran mereka dengan mengaplikasikan pelbagai kemahiran asas. Kemahiran ini merupakan asas bagi kanak-kanak sebelum mereka menguasai kemahiran bersepadu di peringkat yang lebih

Sebagaimana yang telah diterangkan sebelumnya bahawa Pendekatan Projek adalah salah satu kaedah yang dicadangkan untuk dijalankan di prasekolah, namun masih ditemukan pendidik di prasekolah yang belum menerapkan Pendekatan Projek dengan sepenuhnya dikeranakan kurangnya pendedahan ataupun pengetahuan semasa ingin menjalankan Pendekatan Projek (Clark, 2006).

Pendekatan Projek menawarkan kanak-kanak pengalaman terbuka sebagai asas kurikulum. Namun begitu, pelaksanaan Pendekatan Projek masih sangat jarang diaplikasikan di peringkat prasekolah sebagaimana hasil daripada tinjauan awal yang telah dijalankan oleh Noor Miza Abdul Rahman (2015). Aktiviti Pendekatan projek belum mampu dilaksanakan secara berkesan oleh pendidik disebabkan kurangnya



kemampuan pendidik dari segi pedagogi mengenai Pendekatan Projek. Malah pendidik masih berpegangan kepada modul yang disediakan oleh pengkaji.

Pendekatan Projek dapat membantu kanak-kanak dalam menyelesaikan permasalahan dunia sebenar dengan menghasilkan produk sebagai hasil daripada proses pembelajaran. Di sisi lain, pendidik prasekolah juga menghadapi kesukaran dalam menggantikan pendekatan yang lama kepada pendekatan yang baharu seperti halnya Pendekatan Projek (Katz dan Chard, 2000). Walaubagaimanapun, pendidik selalunya menerapkan pendekatan dengan menggunakan tema kerana ada pelbagai bahan rujukan yang boleh diperolehi semasa mengajar. Misalnya modul pengajaran yang telah dikeluarkan oleh Kementerian Pelajaran Malaysia melalui Bahagian Pembangunan Kurikulum (Azizah Zain, Zahara Osman & Halim Masnan, 2017).



Masayu Dzainudi et al (2019) dalam kajiannya mengenai amalan kolaboratif dan reflektif menerusi pendekatan projek dalam pendidikan awal kanak-kanak yang melibatkan tiga orang pengkaji, dua orang pendidik peringkat prasekolah serta 6 orang kanak-kanak mendapati bahawa pendidik pada peringkat prasekolah masih memerlukan pelbagai latihan yang berterusan dalam menjalankan pendekatan projek yang berkesan untuk pembelajaran bagi kanak-kanak prasekolah. Di samping itu pula, pendidik yang terlibat juga menyatakan bahawa masih perlu diadakan bimbingan lanjutan secara konsisten agar mereka dapat menguasai dan memiliki kemahiran dalam mempraktikkan pendekatan projek di sekolahnya. Dari hasil kajian ini dapat disimpulkan bahawa pendidik masih memiliki kekurangan dan belum sepenuhnya menguasai serta memahami pelaksanaan pendekatan projek secara tepat dalam proses pengajarannya. Dari hasil kajian ini, dapat diketahui bahawa pendidik masih belum



menguasai lagi pelaksanaan pendekatan projek sehingga masih memerlukan pelbagai bimbingan dan latihan yang berterusan.

Azizah Zain dan Abdul Aziz Abdul Shukor (2012) juga telah menyatakan bahawa pendidik di peringkat prasekolah kurang keyakinan dalam menerapkan Pendekatan Projek semasa menjalankan proses pengajaran dan pembelajaran disebabkan kurangnya persediaan rujukan yang membolehkan mereka menerapkan kaedah ini dengan berkesan dan sempurna. Selain permasalahan di atas, Katz (2012) juga telah mendapati bahawa penyelidik dalam bidang pendidikan masih kurang menjalankan kajian terhadap Pendekatan Projek selain mereka masih beranggapan bahawa aktiviti yang dijalankan dalam pendekatan ini masih berstruktur.

Pendekatan Projek ini sangat baik diterapkan. Pendekatan ini menyediakan pelbagai aktiviti pembelajaran yang selamat, meningkatkan naluri ingin tahu kanak-kanak, fleksibel, memberikan pengalaman baru dan menyuburkan perasaan senang meneroka (Azizah Zain et al., 2017). Di peringkat prasekolah, pendidikan merupakan asas bagi membina pengetahuan dan pelbagai kemahiran awal bagi kanak-kanak daripada umur lima sehingga enam tahun (Azizah Zain, 2015). Pelbagai kemahiran dapat diterapkan semasa menjalankan Pendekatan Projek. Namun, pelbagai masalah yang ada menyebabkan pendidik kurang menerapkan pendekatan ini sehingga kurang memberikan kesan yang bermakna bagi kanak-kanak dalam beberapa aspek kemahiran, misalnya kemahiran komunikasi dan sosial.

Pendidik kurang menerapkan pengajaran yang aktif sehingga tidak memberikan peluang bagi kanak-kanak dalam meningkatkan kemahiran berkomunikasi (Azizah Zain et al., 2017). Diantara kemahiran yang sangat perlu dikembangkan pada peringkat prasekolah adalah kemahiran komunikasi (Katz dan Chard, 2000). Oleh itu, pendidik diharapkan dapat menyediakan lingkungan pembelajaran yang sesuai bagi meningkatkan kemahiran-kemahiran yang harus dikuasai oleh kanak-kanak diperingkat awal. Kajian ini menunjukkan bahawa walaupun pendidik sudah mencuba untuk menerapkan pendekatan projek dalam pembelajarannya, namun masih ada kekangan yang dihadapi. Hal ini disebabkan oleh kurangnya penerapan pendekatan projek yang sesuai dan berpusat kepada kanak-kanak sehingga berpengaruh terhadap perkembangan kemahiran kanak-kanak yang diajarkan, terutama kemahiran komunikasi serta sosial.

menjalankan sesuatu aktiviti, sehingga membolehkan mereka untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang benar. Kemahiran memerhati membolehkan kanak-kanak untuk memerhati persekitaran mereka, meneroka keadaan dan meningkatkan minat ingin tahu mengenai sesuatu (Brenneman et al., 2007). Memerhati merupakan tahapan awal dalam metode saintifik. Namun demikian, walaupun telah banyak pengkaji yang berminat dalam mengkaji bagaimana pendidikan prasekolah mempersiapkan kanak-kanak dalam pembelajaran sains yang bermakna. Oleh kerana beberapa faktor, termasuk keberkesanan diri pendidik yang rendah untuk mengajar sains dan kekurangan sumber-sumber dalam pendidikan sehingga mengakibatkan kebanyakan pendidikan sains di peringkat prasekolah kurang menyediakan kualiti pengalaman pendidikan sains yang tinggi kepada kanak-kanak (Gerde, Schachter & Wasik, 2013).



Semasa menjalankan pembelajaran dengan Pendekatan Projek, kanak-kanak menjalankan pelbagai penyiasatan terhadap sesuatu yang dipelajari dengan melibatkan kemahiran-kemahiran proses sains asas yang terdiri daripada enam kemahiran. Namun, dalam beberapa kajian dilaporkan bahawa kemahiran proses sains di kalangan murid Malaysia masih pada tahap rendah dan sederhana (Hasnoni Hasim, 2018).

Walaupun penerapan kemahiran proses sains telah diterapkan dalam pembelajaran, terkadang pendidik kurang menjalankannya dengan sempurna dan berkesan ke atas pelajar-pelajar mereka. Hasil kajian daripada Ahmad, Khalidah and Sidin dan Zaitun (2002) menunjukkan bahawa keberkesanan terhadap penerapan kemahiran proses sains ke atas pelajar sekolah rendah juga dipengaruhi oleh strategi pengajaran yang diamalkan oleh pendidik dan kekangan terhadap masa juga merupakan faktor utama. Selain itu pula, faktor-faktor seperti strategi pengajaran guru, kemahiran dan pengetahuan yang dimiliki oleh pendidik, disiplin pelajaran amali serta pencapaian pelajar juga mempengaruhi. Semua faktor di atas memberi kesan kepada pendidik dalam menerapkan kemahiran proses sains ke atas pelajar sekolah rendah apalagi kanak-kanak prasekolah.

Sehubungan itu, dengan adanya aspirasi Malaysia dalam mewujudkan negara yang sepenuhnya berjaya dalam bidang perindustrian pada tahun 2020, semakin banyak perhatian ditujukan kepada pengajaran dan pembelajaran yang berkesan dalam bidang sains di sekolah. Dalam teks ucapan Yang Berhormat Mantan Perdana Menteri Tun Dr. Mahathir Mohamad dalam Majlis Amanat dan Aspirasi Perdana Menteri Kehormat dan Pemangku Menteri Pendidikan bersama Warganegara Kementerian Pelajaran Malaysia





2020 menyatakan bahawa pendidikan STEM mestilah diambil perhatian yang besar oleh setiap kalangan yang bertanggungjawab dalam bidang pendidikan dengan tujuan dapat menghasilkan masyarakat yang memiliki kemahiran yang tinggi serta kemampuan literasi dalam bidang STEM (Connie et al., 2021).

Dalam agenda nasional sangat mengharapkan adanya masyarakat yang kreatif, inovatif, progresif yang dapat menyumbang kepada kemajuan dalam bidang teknologi untuk pembangunan negara pada masa hadapan. Dengan adanya teknologi maklumat, kemampuan dalam memahami sains dan teknologi serta pengetahuan dalam bidang ekonomi adalah sangat diperlukan bagi memperolehi insan yang berilmu serta memiliki kreativiti yang tinggi untuk menjadi sebuah negara yang maju pada 2020. Namun, untuk menjalankan ini semua mestilah dihadapi dengan pelbagai cabaran. Terutama pendidik dalam bidang sains dan matematik masih mengalami kurangnya pendedahan dalam bidang kejuruteraan yang dapat memberikan pengalaman kepada pelajar dalam memahami dunia sebenar. Di samping itu pula, dalam kurikulum mata pelajaran Sains dan Matematik perlu dimasukkan unsur-unsur STEM ke dalam setiap sukatan mata pelajaran sehingga dapat menyokong kebolehlaksanaan pendidikan STEM seperti kemahiran abad ke-21 serta reka bentuk kejuruteraan (Nur Amelia & Lilia Halim, 2019). Apabila pendidik berjaya menjalankan ini, maka boleh dipastikan prestasi pelajar dalam bidang STEM dapat meningkat.

Sayangnya, pencapaian yang ditunjukkan oleh pelajar pada bidang sains serta matematik di Negara Malaysia adalah sangat rendah. Hal ini terbukti melalui ucapan daripada Prof. Datuk Dr. Noraini Idris selaku Pengetua Penggerak STEM Negara di Universiti Malaysia Sabah pada Program Saintis Kanak-kanak tahun 2018. Beliau



menyatakan bahawa dari keseluruhan pelajar yang seramai 447,000 orang hanya ada 19% sahaja yang berminat untuk memilih mata pelajaran STEM apabila mereka telah menyelesaikan pendidikannya pada tingkatan tiga. Oleh itu, beliau lebih menegaskan lagi bahawa memperkenalkan pendidikan STEM pada masa kanak-kanak merupakan satu usaha yang terbaik. Namun demikian, walaupun kerajaan telah melaburkan banyak wang untuk meningkatkan kemajuan dalam bidang pendidikan, pelajar masih juga menunjukkan prestasi yang sangat rendah dalam mata pelajaran sains terutama bidang matematik (Connie Shin@Connie Cassy Ompok & Juppri Bacotang, 2019).

Disamping itu, Aminah Ayob et al. (2015) menyatakan bahawa pendidikan STEM sepatutnya harus dimulakan di peringkat awal kanak-kanak, kerana di peringkat awal umur mereka suka memberikan pertanyaan kepada orang dewasa, mencuba sesuatu, bermain, meneroka. Elemen STEM sudah berlaku di peringkat awal kanak-kanak, namun pendidik harus membimbing kanak-kanak ke arah penemuan dengan merangsang *curiosity* kanak-kanak. Program STEM menumpukan kepada perkembangan pengetahuan dan minat kanak-kanak dalam domain sains dan matematik. Oleh itu, pendidikan STEM serta pembangunan dalam bidang teknologi dapat dilaksanakan dan harus ditingkatkan dalam menyelesaikan permasalahan pada masa kini.

Matlamat daripada jawatan kuasa perancangan pendidikan tinggi adalah 60% bagi kemasukan bidang sains dan 40% bagi bidang sastera atau seni (Hidayah Mohd Fadzil & Rohaida Mohd Saat, 2014). Pada saat itu, nisbah 60% bagi sains dan 40 % bagi sastera telah dijalankan bagi memperbaiki sistem pendidikan Malaysia, yang mana telah tertulis dalam Dasar Pendidikan Kebangsaan dalam perkara 4.9 menyatakan



bahawa kemasukan pelajar peringkat sekolah menengah dalam bidang pendidikan perlu mencapai nisbah 60:40 bagi bidang sains:sastera (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2004). Muhammad Abd Hadi Bunyamin (2017) menyatakan bahawa bermula dengan adanya pengenalan terhadap STEM, maka jumlah tersebut meningkat. Oleh itu, hendaknya pendidikan STEM sepatutnya dijalankan semasa awal lagi bagi memudahkan dalam mencapai semua matlamat yang telah dirancang.

Muhammad Abd Hadi Bunyamin (2015) menyebutkan bahawa penerapan STEM bersepadu di Malaysia kebanyakan hanya dijalankan di peringkat pendidikan tinggi dan kurang tumpuan diperingkat sekolah. Kajian Kamaleswaran Jayarajah, Rohaida Mohd Saat dan Rose Amnah Abdul Rauf (2016) mendapati bahawa kajian dalam bidang STEM Bersepadu di Malaysia sangat kurang dijalankan pada peringkat sekolah dan masih sering tertumpu pada tingkat pendidikan tinggi sahaja. Oleh kerana itu, pendidikan STEM diharapkan dapat diterapkan mulai daripada peringkat awal lagi, iaitu prasekolah. Dengan demikian, diharapkan pula agar pendidik terlebih dahulu harus memiliki kemahiran dan juga kesiapan untuk menjalankan bidang pendidikan sains terutama pendidikan STEM yang sekarang merupakan suatu bidang ilmu khusus dengan menyepadukan bidang sains, teknologi, kejuruteraan dan matematika.

Hasil kajian dari Aini Aziziah Ramli et al (2017) mengenai kesediaan pendidik dalam mengajarkan bidang STEM yang telah dijalankan ke atas sepuluh orang pendidik menunjukkan bahawa hanya tiga orang pendidik sahaja yang memiliki kesiapan dalam menerapkan bidang STEM dan tujuh orang pendidik lainnya belum memiliki kesiapan dalam hal ini kerana ada beberapa alasan, iaitu kurangnya keyakinan pendidik dalam mengajarkan STEM kerana mereka kurang kepakaran dalam bidang ini. Pendidik juga





menyatakan bahawa kurangnya bahan pengajaran serta fasiliti makmal yang dapat menyokong aktiviti STEM.

Fatin Aliah Phang, Mohd Salleh Abu, Mohammad Bilal Ali dan Salmiza Salleh (2014) juga telah menjalankan kajiannya mengenai faktor penyumbang kemerosotan penyertaan pelajar dalam aliran sains. Salah satu faktor yang didapati adalah kebanyakan pendidik masih mengamalkan strategi pengajaran yang kurang sesuai dengan langkah penambahbaikan yang telah di cadangkan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). Strategi yang masih banyak digunakan misal nya pengajaran tidak berpusatkan kepada murid, namun berpusatkan pendidik, kaedah pengajaran *chalk and talk*, kurangnya penerapan nilai-nilai murni serta masih adanya pendidik yang masih lagi mementingkan kepada peperiksaan. Sudah semestinya pendidik menjalankan proses pengajaran yang boleh mempersiapkan generasi yang memiliki kemahiran abad-21 bagi menghasilkan generasi yang memiliki kemahiran belajar dan inovasi, kemahiran teknologi maklumat serta kemahiran hidup dan kerjaya (Hazlina Awang Lah & Azman Mohamad Nor, 2016).

Sebagaimana yang telah diketahui oleh orang ramai bahawa pada masa kini dan masa hadapan, kerjaya yang paling banyak diperlukan adalah dalam bidang STEM (Langdon, McKittrick, Beede, Khan & Doms, 2011). Namun demikian, cabaran pertama dalam menjalankan elemen STEM di kalangan kanak-kanak adalah pendidik kurang pemahaman dan pengetahuan mengenai kejuruteraan serta teknologi, cabaran dalam segi pendekatan pedagogi yang sesuai dengan perkembangan yang diperlukan bagi kanak-kanak semasa mencuba menjalankan elemen atau disiplin ilmu ke dalam bilik darjah (Bers, 2008).



Tambahan pula, kebanyakan program dalam STEM kurang bertumpu kepada kanak-kanak dan hanya pada tingkatan sekolah menengah sahaja. Sebagaimana rancangan STEM yang dijalankan di banyak sekolah menengah bertujuan bagi memberikan kesiapan kepada pelajar untuk melanjutkan pembelajaran ke peringkat kolej, kesiapan dalam kerjaya ataupun dalam menjalankan kehidupan pada masa sekarang dan masa hadapan (Barakos, Lujan & Strang, 2012).

Selain pendidikan STEM yang telah dihuraikan di atas, Chard (2016) berpendapat bahawa terdapat kaedah yang tidak terkira banyaknya dan pendekatan untuk pengajaran, tetapi ia adalah jelas bahawa kanak-kanak belajar dengan lebih baik apabila terlibat dalam aktiviti yang sah dan relevan semasa mereka berada dalam suatu sistem pendidikan terutama pada peringkat awal persekolahan.

Sebagaimana yang kita ketahui bersama, bahawa sistem pendidikan yang dijalankan di Malaysia sangat dikawal oleh polisi pusat yang merupakan badan utama dalam mengawal pendidikan. Badan utama yang dimaksudkan adalah Kementerian Pelajaran Malaysia. Oleh itu, sistem yang demikian menjadikan penglibatan keluarga, ibu bapa, komuniti yang ada di persekitaran sekolah kurang terlibat dalam setiap program yang dijalankan di sekolah (Ramalingam, Maniam & Karuppanan, 2019). Sebagai badan utama yang mengawal pendidikan, Kementerian juga telah menentukan kurikulum untuk semua peringkat pendidikan sehingga sekolah dapat memiliki panduan untuk menjalankan pembelajaran yang berkualiti.

Peringkat umur kanak-kanak sangat dekat dengan alam persekitaran mereka. Semasa bermain kanak-kanak menyiasat dan meneroka persekitaran dengan

menggunakan pelbagai deria. Misalnya memetik dan merasa buah mendengar siulan burung di taman, menyentuh dan melihat pergerakan daun ataupun menghidu bauan bunga. Kanak-kanak melakukan semua ini dengan menggunakan semua deria mereka (Kupetz dan Twiest, 2000). Oleh kerana itu, pendidik dan ibu bapa harus sentiasa memberikan peluang kepada kanak-kanak untuk melakukan aktiviti-aktiviti yang bersifat *hands-on* dan *minds-on* yang boleh memperkaya pengalaman kanak-kanak.

Selain pihak sekolah, peranan ibu bapa sangat penting bagi menjayakan pendidikan kanak-kanak di sekolah. Pendidikan pada peringkat awal kanak-kanak sangat memerlukan hubungan komunikasi yang baik antara sekolah dan ibu bapa sehingga dapat mengetahui sejauhmana perkembangan kanak-kanak dan juga kesiapan sekolah dalam mencapai tujuan pendidikan. Peranan dan penglibatan ibu bapa dalam pendidikan peringkat awal kanak-kanak dianggap sangatlah penting (Wolf, 2020).

Selain itu, Maisarah Mohd Alim dan Syaza Hazwani Zaini (2020) menyatakan bahawa kebiasaan ibu bapa dalam mendidik anak-anaknya pada saat ini sudah banyak perubahan yakni mereka lebih tertarik kepada aktiviti pembelajaran yang berlaku di luar rumah berbanding kepada melakukan aktiviti pembelajaran di rumah dengan bermain. Oleh itu, apabila ibu bapa tidak memberikan sokongan yang kukuh, maka sudah tentu ibu bapa tidak berusaha sepenuhnya dalam menciptakan suasana pembelajaran yang diharapkan bagi peringkat prasekolah.

Seterusnya, permasalahan lain yang dihadapi ialah mengenai tahapan pengetahuan yang dimiliki oleh ibu bapa mengenai pembelajaran projek juga menjadi satu cabaran dalam pembelajaran kanak-kanak. Nur Najwa Mohamed dan Anis Norma

Mohamad Jaafar (2020) juga berpendapat bahawa masih ada dari kalangan ibu bapa yang kurang memiliki kemahiran dalam mengajarkan pembelajaran yang berasaskan pendekatan projek kepada anak-anak mereka di rumah. Hal ini menjadikan sebuah cabaran dalam menyampaikan pembelajaran dengan baik terhadap kanak-kanak disebabkan terhadnya kemahiran yang dimiliki oleh ibu bapa mereka ataupun latar belakang pengalaman dan latihan yang tidak sama. Keadaan ini juga boleh disebabkan oleh kurangnya kemampuan ibu bapa dalam mengendalikan pendekatan projek ini kerana kurangnya panduan bagi kaedah ini untuk dapat dijadikan rujukan.

Justeru, dengan adanya permasalahan yang telah dipaparkan sebelumnya menunjukkan bahawa perlu dijalankan suatu kajian menerusi Pendekatan Projek bagi mengetahui bagaimana Pendekatan Projek dapat membantu dalam menyelesaikan pelbagai permasalahan terutama berkaitan dengan penerapan kemahiran proses sains dan elemen STEM terhadap pengajaran dan pembelajaran sains di prasekolah. Dengan adanya penekanan dalam aspek pedagogi, maka dalam KSPK telah dicadangkan untuk menerapkan pembelajaran berasaskan projek dan inkuiri (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2016).

Oleh sebab itu, tujuan kajian ini dijalankan ialah untuk menerokai penerapan kemahiran proses sains asas dan elemen STEM menerusi Pendekatan Projek yang dapat mengembangkan pembelajaran sains kanak-kanak. Perlu diketahui bahawa kemahiran proses sains pada peringkat kanak-kanak prasekolah hanya terdiri daripada enam kemahiran sahaja yang disebut dengan kemahiran proses sains asas, iaitu memerhati, mengelas, mengukur dan menggunakan nombor, menginferens, meramal, serta berkomunikasi yang nantinya setelah proses pengajaran dan pembelajaran diharapkan

dapat dikuasai oleh kanak-kanak. Namun, dalam kajian ini pengkaji juga berkeinginan untuk mengetahui kemahiran proses sains bersepadu yang diterapkan atau berlaku ke atas kanak-kanak prasekolah semasa pembelajaran menerusi Pendekatan Projek.

1.4 Objektif Kajian

Objektif dalam kajian ini adalah seperti berikut:

- (1) Meneroka kemahiran proses sains asas yang dikuasai oleh kanak-kanak semasa menjalankan Pendekatan Projek.
- (2) Meneroka elemen STEM yang dikuasai oleh kanak-kanak semasa menjalankan Pendekatan Projek.
- (3) Mengenalpasti cabaran yang dihadapi oleh pendidik dalam menerapkan Pendekatan Projek.
- (4) Meneroka penggabungjalanan tunjang Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (KSPK) sepanjang pelaksanaan Pendekatan Projek.
- (5) Meneroka penglibatan ibu bapa dalam pembelajaran menerusi Pendekatan Projek.

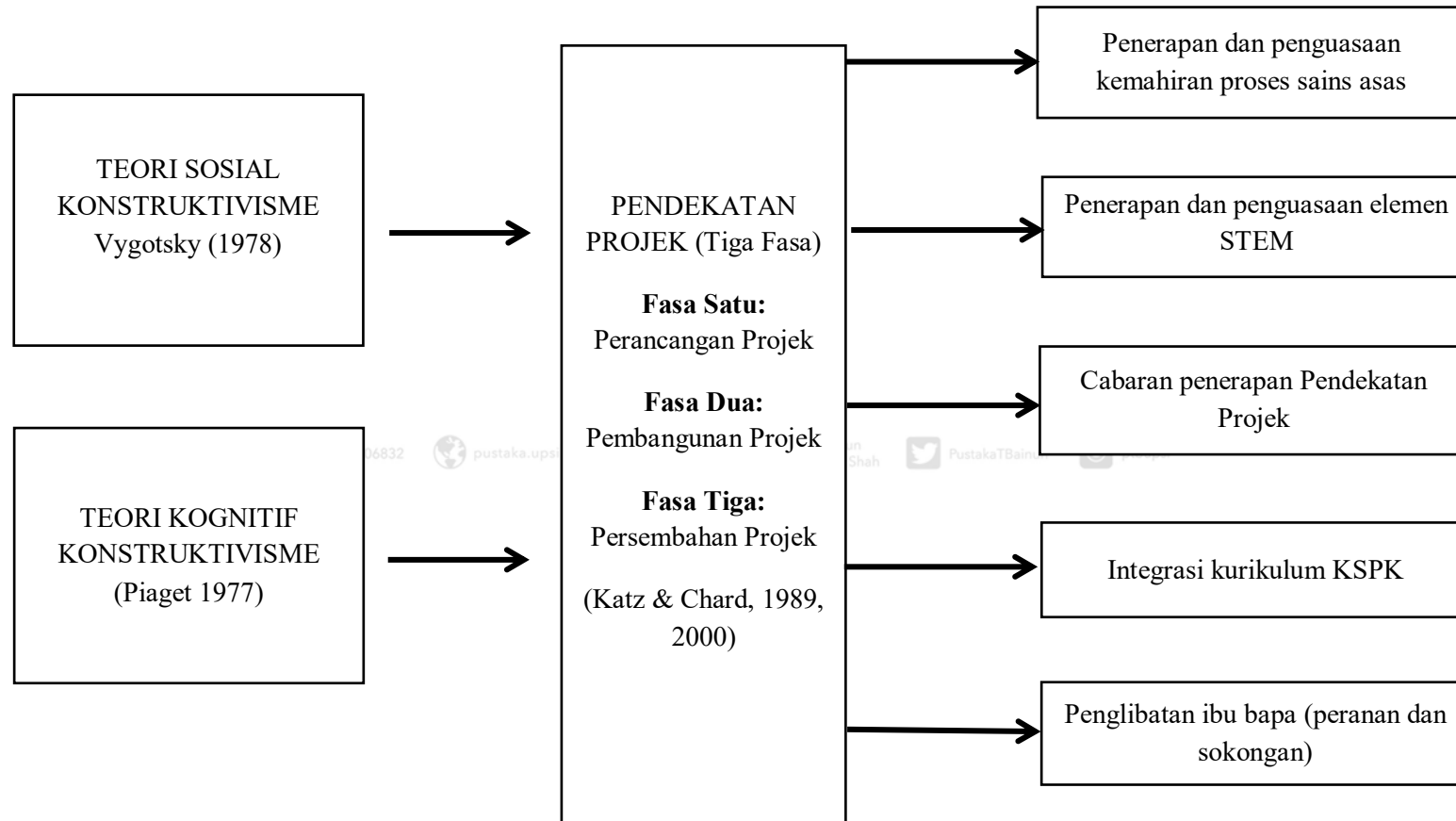
1.5 Soalan Kajian

Berdasarkan objektif kajian yang dinyatakan secara khusus di atas, maka kajian ini dijalankan bagi menjawab persoalan berikut:

- a. Apakah kemahiran proses sains asas yang dikuasai oleh kanak-kanak semasa menjalankan Pendekatan Projek (PP)?
- b. Apakah elemen STEM yang dikuasai oleh kanak-kanak semasa menjalankan Pendekatan Projek?
- c. Bagaimanakah cabaran yang dihadapi oleh pendidik dalam menerapkan Pendekatan Projek?
 - i. Bagaimanakah penggabungjalinan enam tunjang Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (KSPK) yang dipraktisi sepanjang pelaksanaan Pendekatan Projek?
- d. Bagaimanakah penglibatan ibu bapa dalam menjayakan pembelajaran menerusi Pendekatan Projek?

1.6 Kerangka Konseptual

Kerangka konsep kajian ini terhasil daripada teori Sosial Konstruktivis Lev Vygotsky dan teori Kognitif Konstruktivis Jean Piaget serta kaitan dengan ciri-ciri Kemahiran Proses Sains Asas, elemen STEM, dan Pendekatan Projek sebagaimana yang ditunjukkan dalam Rajah 1.2 berikut:



Rajah 1.2. Kerangka Konseptual Kajian



1.7 Kepentingan Kajian

Hasil dapatan daripada kajian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang positif kepada tadika NCDRC dan seluruh tadika yang ada di Malaysia dalam usaha mengembangkan dan memajukan pembelajaran menerusi Pendekatan Projek. Dapatan daripada hasil kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran awal mengenai penerapan kemahiran proses sains asas dan elemen STEM merentas kurikulum untuk mencapai matlamat pengajaran dan pembelajaran.

Dalam menjayakan setiap proses pengajaran dan pembelajaran, diperlukan pendidik yang memiliki komitmen dan kualiti yang tinggi dan ikhlas dalam mendidik.

Masitah Mohd Yusof et al (2012) menyatakan bahawa seorang pendidik yang memiliki komitmen sahaja dapat menanamkan nilai-nilai dan membantu kanak-kanak dalam menghidupkan nilai-nilai. Komitmen yang ada dalam diri seorang pendidik dapat mewujudkan proses pengajaran dan pembelajaran yang dinamik. Komitmen yang wujud dalam diri seorang pendidik dapat membentuk jiwanya agar terbiasa terhadap pelbagai perubahan dan pengetahuan baharu (McDonald & Dominguez, 2010).

Hasil kajian ini juga boleh merangka satu panduan terhadap isi kandungan latihan bagi membolehkan pendidik menerapkan kemahiran proses sains asas, elemen STEM dan Pendekatan Projek. Selain itu juga memberikan maklumat kepada *pre-inservice teacher* untuk mengenalpasti keberkesanan penerapan kemahiran proses sains asas dan elemen STEM menerusi Pendekatan Projek semasa menjalankan pengajaran dan pembelajaran.



Demikian pula, bagi masyarakat diharapkan dapat menyedari bahawa STEM sangat diperlukan pada masa kini dan juga masa hadapan kerana kerjaya pada abad-21 memerlukan pekerja-pekerja yang berkemampuan dalam bidang STEM. Oleh itu, semua pihak diharapkan dapat mempersiapkan generasi yang memiliki kemahiran dalam bidang STEM dimulai dari peringkat prasekolah. Malah, kajian ini dibuat pada peringkat awal yang merupakan faktor penting dalam meningkatkan pembentukan sikap kanak-kanak untuk masa hadapan (Katz, 2012).

Dapatan kajian ini diharapkan dapat menyokong penambahbaikan program pendidikan menerusi Pendekatan Projek dengan melibatkan sokongan daripada ibu bapa yang berpengaruh dalam pembentukan sikap kanak-kanak. Sehingga kajian Pendekatan Projek yang melibatkan peranan ibu bapa perlu dirungkai dalam persoalan kajian ini. Lantaran penglibatan ibu bapa dalam menjayakan aktiviti dalam Pendekatan Projek turut dibincangkan dalam kajian.

Selanjutnya, kajian ini juga turut memberikan garis panduan kepada Bahagian Pendidikan Pendidik (BPG) agar dapat meningkatkan latihan pengkhidmatan kepada pendidik dengan harapan mereka memiliki pengetahuan mengenai STEM dan Pendekatan Projek, menghasilkan dan mempraktisi alat bantu mengajar sesuai dengan perkembangan zaman serta mempraktikkan pedagogi abad ke-21.

Kajian ini juga turut menyumbangkan gambaran kepada semua pentadbir dan Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) mengenai penerapan kemahiran proses sains asas, elemen STEM dan juga Pendekatan Projek menjadi garis panduan dalam

menjalankan pengajaran dan pembelajaran di prasekolah secara menyeluruh. Selain itu, kajian ini diharapkan dapat memberikan idea dan gambaran serta maklumat yang menjadi asas bagi kajian lainnya mengenai kemahiran proses sains asas, elemen STEM dan Pendekatan Projek kepada pengkaji yang berminat menjalankan kajian ini.

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahawa manfaat daripada kajian ini boleh disalurkan bagi seluruh pendidik sains kanak-kanak untuk meningkatkan lagi penggunaan Pendekatan Projek dan elemen STEM dalam pengajaran sains bagi kanak-kanak di seluruh Malaysia dan menjadi rujukan dalam penerapan elemen STEM pada peringkat prasekolah. Kajian ini juga diharapkan dapat menyokong pelbagai pihak dalam meningkatkan kualiti pendidikan STEM dengan menerapkan pendekatan yang boleh menjayakan proses pengajaran dan pembelajaran.

1.8 Batasan Kajian

Menurut Othman Lebar (2017) pemberian batasan mengingatkan pengkaji terhadap apa yang akan dicapai dan yang tidak akan dicapai. Maknanya pengkaji menggariskan sejauhmana sumbangan yang diberikan kepada pengetahuan atau pemahaman dalam kajian yang dijalankannya. Menurut Ghazali Darusalam dan Sufean Hussin (2016) batasan satu kajian merupakan limitasi dan had dalam kajian terutamanya metodologi kajian misalnya prosedur kajian, batasan sampel dan lainnya. Namun demikian ada tiga hal yang menjadi asas terhadap batasan kajian ini dijalankan, iaitu bidang kajian, lokasi dan masa.

Bidang kajian

Fokus kajian ini hanya menumpu kepada penerapan kemahiran proses sains asas dan elemen STEM menerusi Pendekatan Projek yang dipelopori oleh Katz dan Chard (2000). Pendekatan yang dipelopori oleh Katz dan Chard ini dipilih kerana memiliki kelebihan tersendiri, diantaranya pembelajaran yang bersifat kepada inisiatif kanak-kanak, memiliki tiga fasa pembelajaran serta ciri-ciri pembelajaran yang terdiri daripada perbincangan, kerja lapangan, representasi, penyiasatan dan pameran. Selain itu, di tadika yang menjadi tapak kajian ini juga menerapkan pengajaran dan pembelajaran menerusi Pendekatan Projek.

telah terkandung di dalam kurikulum KSPK. Elemen-elemen STEM yang dimaksudkan dalam kajian ini juga telah dikenalpasti sebagaimana yang telah dikemukakan didalam Panduan Pelaksanaan STEM dalam pengajaran dan pembelajaran yang diterbitkan oleh Bahagian Pembangunan Kurikulum Kementerian Pendidikan Malaysia. Kajian ini hanya dijalankan ke atas kanak-kanak prasekolah di Tadika Bitara NCDRC UPSI, Tanjung Malim pada tahun 2018 berusia dari lima sehingga enam tahun. Kanak-kanak ini dipilih kerana mereka memiliki *centration*, iaitu keupayaan terhad dalam memanipulasikan sesuatu konsep namun dapat memberi tumpuan lebih terhadap sesuatu situasi atau objek. Dalam kajian ini, bagi menjalankan pemerhatian, pengkaji telah memilih dua buah kelas seramai 15 orang kanak-kanak dengan tiga orang pendidik, lima orang ibu bapa sebagai sampel. Kaedah pengumpulan data hanya

terbatas kepada kaedah observasi, dokumentasi dan temu bual. Hasil daripada temu bual bergantung kepada keikhlasan responden.

Batasan Masa

Dalam menjalankan kajian ini, pengkaji melibatkan kanak-kanak yang telah menjalankan Pendekatan Projek sesuai dengan tajuk ataupun jadual yang telah ditentukan. Dengan demikian, pengumpulan data yang dijalankan oleh pengkaji bersesuaian dengan sesi persekolahan yang ditetapkan KPM. Semasa pengkaji menjalankan pemerhatian awal, diketahui bahawa dalam menyelesaikan satu tema pembelajaran menerusi pendekatan projek memerlukan masa 3-6 bulan untuk seluruh

Lokasi

NCDRC-UPSI merupakan sebuah tempat yang memfokuskan penyelidikan berkaitan dengan perkembangan dan pembangunan kanak-kanak dan remaja, ianya juga sebagai pusat rujukan dalam hal ehwal kajian kanak-kanak di negara Malaysia. NCDRC-UPSI dalam proses pengajaran dan pembelajarannya telah menjalankan Pendekatan Projek ke atas semua kanak-kanan dari taska sehingga tadika. Selain itu, pengkaji telah memilih NCDRC-UPSI kerana ianya memiliki fasiliti yang baik dan mencukupi serta disokong oleh persekitaran yang semulajadi yang dapat memberikan kemudahan kepada kanak-kanak dalam menjalankan penyiasatan.

Andaian

Creswell (2013) menyatakan bahawa penyelidik mesti mengakui andaian supaya kajiannya dapat difahami dalam konteks yang tepat dengan kajian yang mereka jalankan. Dalam kajian ini, andaian berikut yang akan diterima:

1. Ada pelbagai aktiviti pembelajaran sains dengan Pendekatan Projek yang menerapkan kemahiran proses sains asas dan elemen STEM
2. Pendidik yang mengajar sudah sangat faham dengan Pendekatan Projek dalam proses pembelajaran sains.
3. Kanak-kanak sangat teruja dalam menjalankan pelbagai aktiviti pembelajaran dengan semangat dan tanpa dipaksa oleh orang lain.

1.9 Definisi Operasional

Ada beberapa istilah yang penulis gunakan dalam kajian ini, iaitu: kemahiran proses sains asas, kemahiran proses sains bersepadu, STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), Pendekatan Projek, kanak-kanak prasekolah, Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (KSPK) dan Konstruktivisme.

1.9.1 Kemahiran proses sains asas

Kemahiran ini sangat diperlukan dalam mencari jawapan terhadap sesuatu permasalahan atau membuat suatu keputusan secara sistematik. N. Faizan Ahmad dan Zanaton H. Iksan (2021) berpendapat bahawa kemahiran proses sains merupakan kemahiran dalam berfikir yang didalamnya meliputi kebolehan pelajar dalam mendapati maklumat, menyelesaikan sesuatu permasalahan serta dapat merumuskan sebuah hasil yang tepat. Kemahiran ini merupakan suatu proses mental yang akan menggalakkan pemikiran pelajar secara kreatif, analitis maupun sistematik. Menurut Padilla (1990) kemahiran proses sains boleh dikategorikan kedalam dua kemahiran iaitu, pertama kemahiran proses sains asas yang merupakan kemahiran yang tergolong mudah dilakukan oleh pelajar terutama bagi peringkat awal kanak-kanak dan juga kemahiran proses sains bersepadu yang tergolong rumit. Kemahiran proses sains asas ini meliputi memerhati, mengelas, mengukur serta menggunakan nombor, membuat inferens, meramalkan dan yang akhir adalah berkomunikasi.

- Memerhatikan (observing). Sebuah proses menggunakan semua atau sebahagian deria penglihatan, pendengaran, sentuhan, rasa atau bau dalam memperoleh maklumat terhadap sesuatu fenomena dan objek yang ada dipersekitaran. Pemerhatian yang dijalankan boleh berupa pemerhatian perubahan, kuantitatif maupun kualitatif.
- Mengelas (classifying). Membuat perhatian untuk mengumpulkan dan mengasing suatu objek atau fenomena berdasarkan ciri sepanya.
- Mengukur serta menggunakan nombor (measuring and using numbers). Suatu proses pemerhatian yang dijalankan secara kuantitatif dengan menggunakan

unit bukan piawai (sebarang ukuran yang digunakan sebagai unit rujukan) dalam mengukur.

- Membuat inferens (inferring). Membuat suatu kesimpulan yang munasabah tentang suatu objek atau fenomena yang mungkin benar atau tidak benar berdasarkan pemerhatian.
- Meramal (predicting). Proses membuat jangkaan tentang peristiwa yang akan datang berdasarkan data yang benar dan pemerhatian atau pengalaman yang sedia ada.
- Berkomunikasi (communicating). Proses untuk mempresentasikan maklumat atau mengemukakan idea dalam bentuk yang pelbagai, misalnya: tulisan, lisan, graf, gambar rajah, peta, carta, jadual, simbol atau model.

Kemahiran proses sains yang dimaksudkan dalam kajian ini ialah kemahiran asas yang tergolong mudah bagi peringkat kanak-kanak yang terdiri atas kemahiran memerhati, mengelas, mengukur serta menggunakan nombor, membuat inferens, meramal dan berkomunikasi.

1.9.2 Kemahiran proses sains bersepadu

Menurut Saniah Sembak (2017) bahawa kemahiran proses sains bersepadu merupakan kemahiran-kemahiran yang meliputi kemahiran dalam menghasilkan hipotesis, mengawal pembolehubah, menjalankan eksperimen, mendefinisi secara operasi dan menafsirkan pelbagai data. Siti Shahida Mohd Aziri (2016) menyatakan bahawa

kemahiran proses sains bersepadu ialah meliputi beberapa kemahiran yaitu membuat hipotesis, mengawal pembolehubah, menafsir data, mengeksperimen serta mendefinisikan secara operasi.

Dalam kajian ini, pengkaji ini mengetahui kemahiran proses sains bersepadu yang dikuasai dan mungkin berlaku dalam kalangan kanak-kanak prasekolah semasa proses pembelajaran menerusi Pendekatan Projek dijalankan. Kemahiran proses sains bersepadu yang berlaku tidak dapat dipastikan kerana dalam kajian ini pengkaji tidak menjadikan kemahiran ini sebagai kajian utama hanya ingin mengetahui apakah kemahiran kanak-kanak prasekolah dapat melangkai kemahiran proses sains asas bersepadu yang sepatutnya berlaku dalam kalangan pelajar sekolah menengah.

1.9.3 STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)

STEM merupakan suatu akronim kepada Sains, Teknologi, Engineering (Kejuruteraan) dan Matematik (Nur Amelia Adam & Lilia Halim, 2019). Asalnya ia telah digunakan oleh kerajaan Amerika Syarikat untuk menggambarkan bidang pengajian yang akan membantu para pendatang untuk mendapatkan visa pekerja: Sains, Teknologi, Kejuruteraan, dan Matematik. Hari ini, para pendidik telah menghubungkan area ini bersama yang dikenali dengan kurikulum STEM. Panduan Pelaksanaan STEM dalam pengajaran dan pembelajaran (2016) mendefinisikan STEM sebagai satu pendekatan dalam pengajaran dan pembelajaran dengan melibatkan penerapan pengetahuan, keterampilan dan nilai STEM bagi menyelesaikan segala permasalahan



dalam kehidupan harian, alam sekitar serta masyarakat setempat dan global. Panduan Pelaksanaan STEM diatas juga telah mendefiniskan pendidikan STEM adalah pendidikan dalam jangka masa sepanjang hayat yang merangkumi pembelajaran dengan menggabungkan pelajaran bidang sains, teknologi, kejuruteraan dan matematik secara formal yang berlandaskan kepada kurikulum.

STEM dalam kajian ini ialah pendekatan yang bertujuan untuk pengajaran antar empat disiplin ilmu yang disepadukan melalui penyiasatan yang sistematik serta aplikasi pengetahuan, keterampilan dan nilai STEM dalam kehidupan sebenar, alam sekitar serta masyarakat setempat dan global.



Pelaksanaan Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) yang diterbitkan oleh pihak KPM (2016) meliputi pengetahuan, kemahiran dan nilai. Oleh itu, elemen STEM yang dimaksudkan dalam kajian ini adalah berkaitan dengan konsep, teori, ide, prinsip, kemahiran proses sains, reka bentuk, matematika, pelbagai sikap positif seperti berani mencuba, sabar, sistematis dan sebagainya.

1.9.4 Pendekatan projek

Pendekatan Projek dalam lingkup yang umum memiliki tiga fasa yang diawali dengan fasa permulaan, fasa penyiasatan dan akhir sekali ialah fasa kemuncak atau pameran perdana (Norazizah Abdul Rahman, Norashikin Mohd Yusop, Sophia Md Yassin &



Zainiah@Zainiah Mohamrd Isa, 2019). Selain itu, Pendekatan Projek ialah pengkajian secara mendalam dan terperinci mengenai sesuatu konsep ataupun topik dengan memperoleh maklumat dari pelbagai sumber seperti pakar, internet, majalah, buku dan lainnya (Katz & Chard, 2000).

Definasi Pendekatan Projek dalam kajian ini ialah pembelajaran berdasarkan projek dengan topik yang sesuai minat kanak-kanak dan mencari maklumat dari pelbagai sumber. Pendekatan Projek yang dijalankan mengikuti tiga fasa, iaitu fasa pertama (perancangan projek) merupakan fasa merancang dan memulakan aktiviti projek, fasa kedua (pembangunan projek) meliputi aktiviti kerja lapangan, penyiasatan berdasarkan soalan yang dibina oleh kanak-kanak, lawatan pakar dan perbincangan dalam kumpulan kecil. Akhir sekali fasa ketiga (persembahan projek) adalah acara kemuncak dan penilaian. Kanak-kanak berkongsi kefahaman baharu dan hasil projek kepada ibu bapa, pendidik, pentadbir dan rakan sebaya ataupun tetamu.

1.9.5 Kanak-kanak prasekolah

Kanak-kanak merupakan seseorang yang masih lagi berumur 18 tahun sebagaimana yang telah termaktub dalam Konvensyen mengenai Hak Kanak-kanak atau perjanjian antarabangsa yang membincangkan semua perkara tentang hak kanak-kanak dan Akta Kanak-kanak tahun 2001 (Nur 'Izzati Ahmad Fisol & Mohd Al Adib Samuri, 2020). Sedangkan pengertian prasekolah ialah kanak-kanak yang berusia antara 3 hingga 6 tahun (Syafaruddin, Herdianto & Ernawati, 2016).

Oleh itu, maksud daripada kanak-kanak prasekolah dalam kajian ini ialah kanak-kanak yang sedang menjalankan proses pengajaran dan pembelajaran pada peringkat prasekolah dan berusia antara 3 hingga 6 tahun.

1.9.6 Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (KSPK)

Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (KSPK) merupakan suatu wadah panduan yang sangat penting bagi guru untuk menyokong hasrat mulia negara dalam mempersiapkan pendidikan pada tingkat prasekolah yang bertaraf tinggi di dunia bagi setiap generasi dizaman sekarang ataupun yang seterusnya (Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan, Pendidikan Prasekolah, 2016).

Dalam kajian ini, Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (KSPK) yang dimaksudkan adalah suatu panduan bagi guru prasekolah dalam menjalankan pembelajaran di sekolah dengan tujuan untuk mendidik kanak-kanak prasekolah pada setiap zaman agar memiliki kemampuan untuk dapat bersaing pada peringkat dunia.

1.9.7 Konstruktivisme

Mohd Daud Jafry (2017) berpendapat bahawa konstruktivisme merupakan konsep yang memerlukan adanya pembelajaran yang menjadikan pelajar berperanan lebih aktif. Selain itu, menurut Khairunnisa Ulfadhilah (2021) konstruktivisme bermaksud bahawa

pendidik memiliki peranan dalam meningkatkan kebolehan pelajar sehingga mereka dapat membina sendiri segala pengetahuan yang sudah ada dalam mindanya.

Maksud konstruktivisme dalam kajian ini ialah berlakunya proses pembelajaran yang mengutamakan penglibatan pelajar yang lebih aktif berbanding kepada penglibatan guru. Pelajar dikehendaki agar dapat memperolehi dan membina pengetahuan baharu secara berdikari. Pengetahuan ini dapat diperolehi daripada pelbagai sumber, pengalaman-pengalaman ataupun melalui perbincangan.

1.10 Rumusan

Ringkasnya, pada bab satu membincangkan latar belakang kajian mengenai pembelajaran sains dan pentingnya kemahiran proses sains serta elemen STEM bagi kanak-kanak. Selanjutnya perbincangan mengenai pernyataan masalah dengan penerapan kemahiran proses sains dan elemen STEM dalam Pendekatan Projek (PA). Menuju kepada tujuan dalam kajian ini adalah untuk meneroka penerapan kemahiran proses sains asas dan elemen STEM menerusi Pendekatan Projek (PA). Beberapa soalan kajian telah dibina dalam menjalankan kajian ini. Selanjutnya ada beberapa istilah yang telah dinyatakan untuk mengelakkan kesalahpahaman pembaca terhadap kajian ini. Kesignifikanan kajian ini ditujukan kepada pendidik yang mengajar sains kanak-kanak di semua institusi kanak-kanak. Diakhir bab ini, batasan kajian dan andaian dengan tujuan bahawa kajian ini tidak boleh digeneralilasikan kepada seluruh pendidik sains kanak-kanak di Malaysia yang menjalankan Pendekatan Projek (PA).

Kajian ini juga telah disokong oleh sebuah bidang pembelajaran iaitu elemen STEM yang dapat dijalankan ke atas kanak-kanak dari peringkat umur awal lagi, sebab mereka merupakan peneroka dan saintis semulajadi semasa mereka bermain dan berinteraksi dengan persekitaran mereka. Kajian ini malahan memberikan satu manfaat dalam menyelesaikan permasalahan dunia kerja dimasa hadapan. Seterusnya, kajian ini juga memberi tindak balas bagi menyediakan kanak-kanak menjadi generasi masa hadapan sebagai modal insan negara yang bersedia untuk pekerjaan masa hadapan terutamanya mengenai kemahiran abad-21. Pekerjaan yang mereka buat haruslah dipersiapkan bermula dari sekarang.

Pada Bab 1 telah dibincangkan mengenai kajian yang akan dijalankan secara menyeluruh. Sedangkan dalam Bab 2 pembahasan mengenai literatur yang berkaitan dengan teori, kemahiran proses sains asas, model elemen STEM, serta hal-hal lain yang berkaitan dengan Pendekatan Projek. Manakala pada Bab 3 pula dibincangkan mengenai metodologi yang digunakan bagi menunjukkan hala tuju pengkaji dalam memperolehi data. Akhirnya pada Bab 1 ini, daripada kajian lepas yang telah dibincangkan terdapat gap yang perlu dikaji sehingga pengkaji merasa perlulah kajian ini dijalankan.