

PEMBANGUNAN INSTRUMEN PENGUKURAN TAHAP PENGUASAAN KANDUNGAN MATA PELAJARAN REKA BENTUK TEKNOLOGI UNTUK GURU SEKOLAH MENENGAH

OWI KIM HUEI

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2021

PEMBANGUNAN INSTRUMEN PENGUKURAN TAHAP PENGUASAAN
KANDUNGAN MATA PELAJARAN REKA BENTUK TEKNOLOGI
UNTUK GURU SEKOLAH MENENGAH

OWI KIM HUEI

TESIS DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK MEMPEROLEH
IJAZAH DOKTOR FALSAFAH

FAKULTI TEKNIKAL DAN VOKASIONAL
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2021



Sila tanda (✓)

Kertas Projek

Sarjana Penyelidikan

Sarjana Penyelidikan dan Kerja Kursus

Doktor Falsafah

✓

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada 21 (hari bulan) MEI (bulan) 2021.

i. Perakuan pelajar :

Saya, OWI KIM HUEL, P20171000894 FAKULTI TEKNIKAL DAN VOKASIONAL dengan ini mengaku bahawa tesis yang bertajuk:

PEMBANGUNAN INSTRUMEN PENGUKURAN TAHAP PENGUASAAN KANDUNGAN MATA PELAJARAN REKA BENTUK TEKNOLOGI UNTUK GURU SEKOLAH MENENGAH adalah hasil kerja saya sendiri. Saya tidak memplagiat dan apa-apa penggunaan mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dilakukan secara urusan yang wajar dan bagi maksud yang dibenarkan dan apa-apa petikan, ekstrak, rujukan atau pengeluaran semula daripada atau kepada mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dinyatakan dengan sejelasnya dan secukupnya.

Tandatangan pelajar

ii. Perakuan Penyelia:

Saya, PROF. MADYA DR. RIDZWAN CHE' RUS dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk:

PEMBANGUNAN INSTRUMEN PENGUKURAN TAHAP PENGUASAAN KANDUNGAN MATA PELAJARAN REKA BENTUK TEKNOLOGI UNTUK GURU SEKOLAH MENENGAH dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Institut Pengajian Siswazah bagi memenuhi sebahagian/sepenuhnya syarat untuk memperoleh Ijazah Doktor Falsafah.

21 MEI 2021
Tarikh

Tandatangan Penyelia





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

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

Tajuk / Title: PEMBANGUNAN INSTRUMEN PENGUKURAN TAHAP
PENGUASAAN KANDUNGAN MATA PELAJARAN REKA
BENTUK TEKNOLOGI UNTUK GURU SEKOLAH MENENGAH

No. Matrik / Matric's No.: P20171000894

Saya / I: OWI KIM HUEI

(Nama pelajar / Student's Name)

mengaku membenarkan Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek (Doktor Falsafah/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 sahaja.
Tuanku Bainun Library has the right to make copies for the purpose of research only.
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. Perpustakaan tidak dibenarkan membuat penjualan salinan Tesis/Disertasi ini bagi kategori **TIDAK TERHAD**.
The Library are not allowed to make any profit for 'Open Access' Thesis/Dissertation.
5. Sila tandakan (✓) bagi pilihan kategori di bawah / Please tick (✓) for category below:-

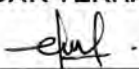
☐ **SULIT/CONFIDENTIAL**

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: 21 MEI 2021


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

PROF. MADYA DR. RIDZWAN BIN CHE RUS
DEKAN FAKULTI TEKNIKAL DAN VOKASIONAL
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

Setinggi kesyukuran atas segala kebaikan sehingga menjadikan kajian ini berjaya diselesaikan seperti yang dirancang.

Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada Kementerian Pendidikan Malaysia kerana telah memberi peluang kepada saya bagi mencapai cita-cita mulia ini dengan meluluskan Cuti Belajar Bergaji Penuh Dengan Biasiswa. Sekalung penghargaan kepada Kementerian Pendidikan Malaysia (BPK), EPRD, JPN Wilayah Persekutuan, JPN Selangor, JPN Johor, JPN Kelantan, JPN Kedah, Panel Pakar Fuzzy Delphi, JU RBT, Guru-guru Sekolah Menengah Harian dan mereka yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam kajian ini.

Kalungan penghargaan dan ucapan terima kasih yang tidak terhingga didedikasikan kepada penyelia utama saya Profesor Madya Dr. Ridzwan Che' Rus dan penyelia bimbingan bersama Profesor Madya Dr. Arasinah Kamis atas kebijaksanaan memberi bimbingan, semangat, kesabaran dan tunjuk ajar yang bermanfaat kepada saya sehingga terhasilnya kajian ini. Sesungguhnya inspirasi dan komitmen yang diberikan akan dikenang dan dihargai. Titipan terima kasih juga kepada Profesor Dr. Ramli Mustapha, Dr.Irdayanti Mat Nashir, Prof. Madya Dr Arman Shah Abdullah, Prof Madya Dr Che Ghani Che Kob dan Dr Zaliza Hanapi atas bantuan yang telah diberikan.

Segala pengalaman yang dilalui pasti tidak dapat dilupakan. Terima kasih juga kepada rakan seperjuangan Nor Anisah bt Ahmad, Ummu Sakinah bt Mohamad Subri, Juniza bt Jubri, Yong Seh Sheh, Zuraifah bt Shafie dan Shazielan bin Sharif, yang sentiasa bersusah payah berkongsi ilmu sepanjang pengajian saya di UPSI dan memberi kerjasama dalam menyempurnakan kajian ini.

Ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada ahli keluarga tercinta terutamanya emak Kah Mek Ching, ayah Owi Bin Yeap, adik-beradik Owi Tian Hui, Owi Kim Bee, Owi Kim Leng dan Owi Tian Hon yang tidak henti mendoakan kemudahan dan kebaikan sepanjang perjalanan pengajian ini. Suami Mak Kah Wee yang selalu memberi sokongan dan sentiasa menjadi pendorong dan pembakar semangat untuk meneruskan perjuangan tanpa putus asas dan akhir sekali buat anakanda tercinta, Mak Jay Xuan dan Mak Jey Ern atas pengertian yang amat tinggi. Terima kasih kerana banyak berkorban dan terus bersabar sepanjang perjuangan pengajian ini. Semoga menjadi sumber inspirasi dalam hidup kalian. Terima kasih buat semua.



ABSTRAK

Tujuan kajian ini adalah untuk membangun dan mengesahkan instrumen pengukuran tahap penguasaan kandungan mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi (RBT) untuk guru sekolah menengah. Kajian ini menggunakan model *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) oleh Shulman yang memfokuskan kepada tiga elemen iaitu pengetahuan, kemahiran, nilai dan sikap. Kajian ini menggunakan reka bentuk pembangunan instrumen berdasarkan model Design and Development Research (DDR). Instrumen yang dibangunkan melalui proses kesahan menggunakan Fuzzy Delphi dan analisis pengesahan faktor. Kebolehpercayaan item instrumen diuji menggunakan model Rasch. Pembangunan instrumen ini berdasarkan ini kepada tiga fasa iaitu fasa analisis keperluan, fasa reka bentuk dan pembangunan fasa penilaian. Fasa analisis keperluan menggunakan soal selidik terbuka dan protokol temu bual separa berstruktur bersama lima (5) orang pakar bidang RBT untuk mengenal pasti konstruk dan subkonstruk awal. Fasa kedua pula iaitu fasa mereka bentuk dan membangun instrumen, ia melibatkan proses membina item berdasarkan jadual spesifikasi instrumen dan disahkan menggunakan kaedah Fuzzy Delphi oleh 13 pakar bidang. Seterusnya, fasa penilaian pula dijalankan sebanyak dua kali melalui kajian rintis. Hasil kajian rintis mendapati sebanyak 24 item pengetahuan, 18 item kemahiran serta 4 item nilai dan sikap telah disingkirkan. Fasa pengesahan terakhir melibatkan seramai 457 guru di sekolah menengah yang dipilih secara pensampelan rawak berstrata mengikut zon dan kemudian secara rawak mudah mengikut sekolah dalam daerah. Dapatan kajian menunjukkan kebolehpercayaan responden dan item bagi konstruk pengetahuan adalah 0.88/0.96, konstruk kemahiran 0.88/0.96 serta konstruk nilai dan sikap adalah 0.80/0.97. Pengesahan model pengukuran dalam analisis pengesahan faktor telah menunjukkan bahawa instrumen penguasaan kandungan Reka Bentuk Teknologi (IpkRBT) mempunyai kesahan konvergen dan kesahan diskriminan yang baik serta boleh diterima dan fit dengan model pengukuran. Data empirikal kajian menunjukkan model pengukuran IpkRBT adalah *fit* dengan nilai berdasarkan indeks kesesuaian (*fit*) iaitu *absolute fit*, RMSEA 0.072 (<.08). *Incremental fit*, nilai CFI bernilai 0.869, TLI bernilai 0.852 (> 0.85) *Parsimonious fit*, Chisq/df 3.370 (< 5.0). Akhirnya, instrumen IpkRBT mengandungi 58 item pengetahuan, 19 item kemahiran serta 5 item nilai dan sikap yang memenuhi piawaian psikometrik. Kesimpulannya, instrumen IpkRBT yang dibangunkan telah diuji kesahan dan kebolehpercayaan dan didapati memenuhi kriteria psikometrik dan sesuai digunakan untuk mengukur tahap penguasaan guru RBT terhadap kandungan mata pelajaran RBT di sekolah menengah. Implikasi kajian menunjukkan instrumen ini boleh diguna pakai oleh pihak Kementerian Pendidikan dan pihak sekolah untuk tujuan pembangunan profesionalisma guru-guru RBT di sekolah menengah.

DEVELOPMENT OF THE CONTENT MASTERY LEVEL MEASUREMENT INSTRUMENT OF THE TECHNOLOGY DESIGN SUBJECT FOR THE SECONDARY SCHOOL TEACHERS.

ABSTRACT

This study was conducted to develop and validate Design and Technology (RBT) mastery level measurement instrument for secondary school teachers. The Pedagogical Content Knowledge (PCK) model by Shulman was used which focused on three elements namely knowledge, skills, values and attitudes. This study implemented Design and Development Research (DDR) model to develop the instrument through a validation process using Fuzzy Delphi Method (FDM) and Confirmatory Factor Analysis (CFA). The reliability of the items was tested using the Rasch Model. The development of this instrument went through three phases: the needs analysis, design and development and evaluation phase. The needs analysis comprised open-ended questionnaires and semi-structured interviews protocols with five (5) RBT field experts to identify the constructs and subconstructs. The design and development phase involved the process of constructing items based on the instrument specification table with an application of Fuzzy Delphi method by 13 field experts. Next, the evaluation phase was conducted twice through a pilot study. The pilot study results indicated that 24 items of knowledge, 18 items of skills, and 4 items of values and attitudes were taking off. The final validation phase involved a total of 457 teachers in secondary schools selected by stratified random sampling according to zone and simple random by school in the district. The results of the study showed that respondents' reliability and items for knowledge construct is 0.88 / 0.96, skill constructs are 0.88 / 0.96, and 0.80 / 0.97 for the value and attitude constructs. Validation of measurement model based on the confirmatory factor analysis has shown that content mastery instrument for Technology Design Subject (IpkRBT) has good convergence and discriminant validity. Hence, it was acceptable and fit the model. The empirical data of the study showed that the IpkRBT measurement model is fit with the value based on the fitness indexes (fit) which is absolute fit, RMSEA 0.072 (< 0.08). Incremental fit, nilai CFI 0.869, TLI 0.852 (> 0.85) Parsimonious fit, Chisq/df 3.370 (< 5.0). Ultimately, the IpkRBT instrument consisted of 58 items of knowledge, 19 items of skills, and 5 items of values and attitudes has met the psychometric standards. In conclusion, IpkRBT instrument which has been verified for validity and reliability and has been shown to meet psychometric standards can be used to measure the teachers' content mastery of RBT subject in secondary schools. The implication of the study signified that this instrument could be implemented by the Ministry of Education and school for the purpose of professional development by RBT teachers in secondary schools.

**KANDUNGAN****Muka Surat**

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN	ii
PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xiv
SENARAI RAJAH	xxii
SENARAI SINGKATAN	xxiv
SENARAI LAMPIRAN	xxvi
BAB 1 PENGENALAN	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	2
1.3 Pernyataan Masalah	12
1.4 Objektif Kajian	14
1.5 Persoalan Kajian	14
1.6 Konseptual Kajian	15
1.7 Kerangka Kajian	17
1.8 Batasan Kajian	19
1.9 Skop kajian	20



1.10	Kepentingan Kajian	20
1.10.1	Teori pengukuran	20
1.10.2	KPM/IPT/IPG	21
1.10.3	Tenaga Pengajar	21
1.10.4	Industri	22
1.11	Definisi Operasional Kajian	23
1.11.1	Reka Bentuk dan Teknologi	23
1.11.2	Pengetahuan	24
1.11.3	Kemahiran	24
1.11.4	Sikap dan Nilai	25
1.11.5	Konstruk dan sunkonstruk	25
1.11.6	Penguasaan Kandungan	26
1.11.7	Guru	26
1.11	Rumusan	26

BAB 2 KAJIAN LITERATUR

2.1	Pendahuluan	27
2.2	Perkembangan Kurikulum Reka Bentuk dan Teknologi	29
2.2.1	Reka Bentuk dan Teknologi Malaysia	30
2.2.2	Reka Bentuk dan Teknologi Hong Kong	32
2.2.3	Reka Bentuk dan Teknologi Singapore	36
2.2.4	Reka Bentuk dan Teknologi England	38
2.2.5	Reka Bentuk dan Teknologi Australia	39
2.3	Dokumen Pembelajaran Reka Bentuk dan Teknologi	40
2.3.1	Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Malaysia	40

2.3.2	Analisis Dokumen DSKP	45
2.4	Keperluan Penguasaan Kandungan Reka Bentuk dan Teknologi	47
2.4.1	Pengenalan Reka Bentuk dan Teknologi	47
2.5	Kemahiran Reka Bentuk dan Teknologi	51
2.5.1	Kemahiran Mengaplikasi Reka Bentuk Dalam Perniagaan	61
2.6	Nilai dan Sikap Dalam Reka Bentuk dan Teknologi	61
2.7	Model Dalam Kajian	62
2.7.1	Model <i>Pedagogical Content Knowledge</i> (PCK)	62
2.7.2	Model of Orientation Towards Teaching D&T	66
2.7.3	Model <i>Design Development Research</i> (DDR)	66
2.7.4	Model Taksonomi Bloom (1956)	68
2.8	Teori Pengukuran	69
2.8.1	Teori Ujian Klasikal (TUK)	70
2.8.2	Teori Respons Item (TRI)	72
2.8.3	Model Respons Item (TRI)	73
2.9	Kajian Mengenai Mata Pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi	75
2.10	Kajian Mengenai Pembangunan Instrumen Pengukuran	79
2.11	Rumusan	83

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1	Pendahuluan	84
3.2	Reka Bentuk Kajian	85
3.3	Populasi dan Sampel Kajian	90

3.4	Instrumen Kajian	99
3.5	Kajian Rintis	105
3.6	Prosedur Pengumpulan Data	106
3.7	Kaedah Menganalisis Data	118
3.8	Rumusan Analisis Data Berdasarkan Objektif dan Persoalan Kajian	119
3.9	Rumusan	120

BAB 4 DAPATAN ANALISIS

4.1	Pendahuluan	121
4.2	Fasa I: Analisis Keperluan	122
4.2.1	Dapatan Kajian Objektif Pertama: Keperluan Membangunkan Instrumen Pengukuran IpkRBT.	122
4.3	Fasa 2: Reka Bentuk dan Pembangunan	140
4.3.1	Jadual Spesifikasi Instrumen (JSI)	140
4.3.2	Kesahan Muka dan Kesahan kandungan	142
4.3.2.1	Penambahbaikan Item	142
4.3.3	Dapatan Kajian Objektif Kedua: Membangunkan Instrumen Pengukuran IpkRBT	142
4.4	Fasa 3: Penilaian Instrumen IpkRBT (Rintis Pertama)	169
4.4.1	Kajian Rintis Pertama: Penguasaan Kandungan Pengetahuan, Penguasaan Kemahiran, dan Penguasaan Nilai dan Sikap	169
4.4.1.1	Penguasaan Kandungan Pengetahuan	169
4.4.1.2	Penguasaan Kemahiran	180
4.4.1.3	Penguasaan Nilai dan Sikap	189
4.4.2	Kajian Rintis Kedua: Penguasaan Kandungan Pengetahuan, Penguasaan Kemahiran, dan Penguasaan Nilai dan Sikap	195

4.4.2.1	Penguasaan Kandungan Pengetahuan	195
4.4.2.2	Penguasaan Kemahiran	105
4.4.2.3	Penguasaan Nilai dan Sikap	213
4.5	Kajian Sebenar: Penguasaan Kandungan Pengetahuan, Penguasaan Kemahiran, dan Penguasaan Nilai dan Sikap	219
4.5.1	Profile Responden Kajian	219
4.5.2	Dapatan Kajian Objektif Ketiga: Kebolegunaan Instrumen Pengukuran IpkRBT	223
4.5.2.1	Menguji kebolehppercayaan dan indeks pengasingan item responden.	223
4.5.2.2	Menentu dan mengesan polariti item RBT.	227
4.5.2.3	Mengesan Kesesuaian Item RBT.	229
4.5.2.4	Menentu dan Mengesan Aras Kesukaran Item dan Kebolehan Responden.	232
4.5.2.5	Mengesan Kefungsian Item Mengukur Subkonstruk Tunggal Bersifat Unidimensi.	237
4.5.2.6	Mengenalpasti Penggunaan Struktur Kategori Pengukuran Kemahiran RBT.	244
4.6	Kesahan 2: Analisis Pengesahan Faktor (CFA)	248
4.6.1	Ujian Untuk Normaliti	248
4.6.2	<i>Outliers</i>	250
4.6.3	Dapatan Kajian Objektif Keempat: Menentukan Model Pengukuran IpkRBT	250
4.6.3.1	Kesahan Konvergen	250
4.6.3.2	Kesahan Diskriminan	263
4.6.3.3	Rumusan Analisis Pengesahan Faktor	263
4.7	Manual Penskoran Item Pengetahuan	265
4.8	Skor Tahap Kemahiran, Nilai dan sikap	266

BAB 5 RUMUSAN, PERBINCANGAN, CADANGAN, DAN IMPLIKASI

5.1	Pendahuluan	268
5.2	Rumusan Kajian	269
5.2.1	Rumusan Berdasarkan Demografi Responden	269
5.2.2	Rumusan Berdasarkan Hasil Dapatan Kajian	270
5.3	Perbincangan	275
5.3.1	Keperluan Pengukuran Penguasaan Kandungan RBT untuk guru	275
5.3.2	Pembangunan Konstruk Penguasaan kandungan RBT	276
5.3.3	Penilaian Kebolehgunaan Instrumen	278
5.3.3.1	Kesahan 1	278
5.3.3.2	Kesahan 2	282
5.4	Implikasi	284
5.4.1	Implikasi Kepada Teori (Teoritikal)	284
5.4.2	Implikasi Kepada Amalan Pendidikan (Praktikal)	285
5.5	Cadangan Kajian Lanjutan	286
5.6	Kesimpulan dan Penutup	287
	RUJUKAN	288
	LAMPIRAN	

**SENARAI JADUAL**

No. Jadual		Muka Surat
1.1	Jadual Transisi Peralihan Daripada KBSM Kepada KSSM	3
1.2	Maklum Balas Cabaran Guru Reka Bentuk dan Teknologi Sekolah Menengah	10
1.3	Tahap Penguasaan Pengetahuan Kandungan RBT Guru Sekolah Menengah	11
2.1	Definisi Standard	41
2.2	Empat Domain Reka Bentuk dan Teknologi Malaysia	43
2.3	Pengetahuan, Kemahiran dan Nilai/Sikap Dalam Reka Bentuk dan Teknologi	44
2.4	Analisis Dokumen DSKP	46
2.5	Proses Reka Bentuk dan Penyelesaian Masalah Kreatif Koberg dan Bagnal	50
2.6	Rumusan Definisi dan Konsep PCK	63
2.7	Hierarki Objektif Pendidikan Berdasarkan Taksonomi Bloom	69
3.1	Kajian Berdasarkan Pendekatan DDR	87
3.2	Bilangan Sekolah dan Bilangan Tenaga Pengajar Mengikut Zon	91
3.3	Bilangan Temu Bual Pakar dalam Bidang RBT	92
3.4	Bilangan Pakar FDM dalam Bidang RBT	93
3.5	Bilangan sampel responden mengikut Model Pengukuran Rasch	95
3.6	Kiraan Saiz Sampel Bagi Setiap Zon dan Daerah	98
3.7	Bahagian Soal Selidik	100



3.8	Skala Pengukuran Item Kemahiran dan Nilai Instrumen IpkRBT	104
3.9	Pecahan Bahagian Soal Selidik	104
3.10	Proses Analisis Data Dalam Menentukan Kesahan dan Kebolehpercayaan	106
3.11	Contoh skala pemboleh ubah linguistik	110
3.12	Kriteria pemilihan panel pakar industri	112
3.13	Prosedur Pengumpulan Data	116
3.14	Rumusan Analisis Data Berdasarkan Objektif dan Persoalan Kajian	119
4.1	Keperluan Pembangunan Instrumen Pengukuran Penguasaan Kandungan RBT Tenaga Pengajar Sekolah Menengah	122
4.2	Demografi Responden Temu Bual Pakar	123
4.3	Analisis Dokumen DSKP	126
4.4	Demografi Responden Temu Bual Pakar	127
4.5	Konstruk dan Subkonstruk Kajian	139
4.6	Demografi Pakar	140
4.7	Ringkasan Jadual Soesifikasi Instrumen Penguasaan Pengetahuan	140
4.8	Komponen Utama Instrumen IpkRBT Berdasarkan Kaedah Fuzzy Delphi	144
4.9	Item Dalam Sobkontsruk Penhgenalan Kepada Reka Bentuk dan Teknologi	146
4.10	Item Dalam Sobkonstruk Pengenalan Proses Pengurusan Projek Reka Bentuk dan Teknologi	148
4.11	Item Dalam Subkonstruk Pengenalan Pembangunan Produk	150
4.12	Item Dalam Subkonstruk Pengenalan Aplikasi Teknologi	152
4.13	Item Dalam Subkonstruk Pengenalan Reka Bentul Perniagaan	155
4.14	Item Dalam Subkonstruk Kemahiran Mereka Bentuk	158

4.15	Item Dalam Subkonstruk Kemahiran Melakar	160
4.16	Item Dalam Subkonstruk Kemahiran Dalam Mengaplikasi Teknologi	163
4.17	Item Dalam Subkonstruk Kemahiran Dalam Mereka Bentuk Dalam Perniagaan	165
4.18	Item Dalam Subkonstruk Nilai dan Sikap Dalam Reka Bentuk dan Teknologi	167
4.19	Subkonstruk Bilangan Item Penguasaan Kandungan Pengetahuan	169
4.20	Kebolehpercayaan dan Pengasingan 5 Subkonstruk Item Penguasaan Kandungan Pengetahuan IpkRBT: Kajian Rintis Pertama	170
4.21	Infit Outfit Mnsq 5 Sub-Konstruk Item Penguasaan Kandungan Pengetahuan IpkRBT: Kajian Rintis Pertama	171
4.22	Polariti Item Penguasaan Kandungan Pengetahuan IpkRBT: Kajian Rintis Pertama	172
4.23	Ketidaksepadanan (Misfit) Item Penguasaan Kandungan Pengetahuan IpkRBT: Kajian Rintis Pertama	173
4.24	Pertindihan Item Penguasaan Kandungan Pengetahuan IpkRBT: Kajian Rintis Pertama	174
4.25	Item-Item yang Perlu Diperbaiki Dalam Konstruk Penguasaan Kandungan Pengetahuan IpkRBT: Kajian Rintis Pertama	175
4.26	Kesukaran Item dan Kebolehan Responden Bagi 5 Sub-Konstruk Penguasaan Kandungan Pengetahuan IpkRBT: Kajian Rintis Pertama	177
4.27	Unidimensi: <i>Standardized Residual Variance</i> Bagi 5 Sub-Konstruk Pengetahuan: Rintis Pertama	178
4.28	Rumusan Kajian Rintis Pertama Item Penguasaan Kandungan Pengetahuan IpkRBT	179
4.29	Subkonstruk Bilangan Item Penguasaan Kandungan Pengetahuan	181
4.30	Kebolehpercayaan 4 Sub-Konstruk Item Penguasaan Kemahiran IpkRBT: Kajian Rintis Pertama	182



4.31	Kebolehpercayaan 4 Sub-Konstruk Item Penguasaan Kemahiran IpkRBT: Kajian Rintis Pertama	183
4.32	Polariti Item Penguasaan Kemahiran IpkRBT: Kajian Rintis Pertama	183
4.33	Ketidaksepadanan (Misfit) Item Penguasaan Kemahiran IpkRBT: Kajian Rintis Pertama	184
4.34	Pertindihan Item Penguasaan Kemahiran IpkRBT: Kajian Rintis Pertama	185
4.35	Item-Item yang Perlu Diperbaiki Dalam Konstruk Penguasaan Kemahiran IpkRBT: Kajian Rintis Pertama	186
4.36	Kesukaran Item dan Kebolehan Responden Bagi 4 Sub-Konstruk Penguasaan Kemahiran IpkRBT: Kajian Rintis Pertama	187
4.37	Unidimensi: Standardized Residual Variance Bagi 4 Sub-Konstruk	188
4.38	Rumusan Kajian Rintis Pertama Item Penguasaan Kemahiran IpkRBT	188
4.39	Subkonstruk Bilangan Item Penguasaan Nilai dan Sikap	190
4.40	Kebolehpercayaan Sub-Konstruk Item Penguasaan Nilai dan Sikap IpkRBT: Kajian Rintis Pertama	191
4.41	Polariti Item Penguasaan Nilai dan Sikap IpkRBT: Kajian Rintis Pertama	191
4.42	Ketidaksepadanan (Misfit) Item Penguasaan Nilai dan Sikap IpkRBT: Kajian Rintis Pertama	192
4.43	Kesukaran Item dan Kebolehan Responden Bagi 5 Sub-Konstruk Penguasaan Nilai dan Sikap IpkRBT: Kajian Rintis Pertama	193
4.44	Unidimensi: Standardized Residual Variance Bagi Sub-Konstruk	194
4.45	Rumusan Kajian Rintis Pertama Item Penguasaan Nilai dan Sikap IpkRBT	194
4.46	Subkonstruk Bilangan Item Penguasaan Kandungan Pengetahuan	195





4.47	Kebolehpercayaan 5 Sub-Konstruk Item Penguasaan Kandungan Pengetahuan IpkRBT: Kajian Rintis Kedua	196
4.48	Kebolehpercayaan 5 Sub-Konstruk Item Penguasaan Kandungan Pengetahuan IpkRBT: Kajian Rintis Kedua	197
4.49	Polariti Item Penguasaan Kandungan Pengetahuan IpkRBT: Kajian Rintis Kedua	198
4.50	Ketidaksepadanan (Misfit) Item Penguasaan Kandungan Pengetahuan IpkRBT: Kajian Rintis Kedua	199
4.51	Pertindihan Item Penguasaan Kandungan Pengetahuan IpkRBT: Kajian Rintis Kedua	200
4.52	Item-Item yang Perlu Diperbaiki Dalam Konstruk Penguasaan Kandungan Pengetahuan Ipkrbt: Kajian Rintis Kedua	201
4.53	Kesukaran Item dan Kebolehan Responden Bagi 5 Sub-Konstruk Penguasaan Kandungan Pengetahuan IpkRBT: Kajian Rintis Kedua	202
4.54	Unidimensi: Standardized Residual Variance Bagi 5 Sub-Konstruk	203
4.55	Rumusan Kajian Rintis Kedua Item Penguasaan Kandungan Pengetahuan IpkRBT	203
4.56	Subkonstruk Bilangan Item Penguasaan Kandungan Pengetahuan	205
4.57	Subkonstruk Bilangan Item Penguasaan Kandungan Pengetahuan	207
4.58	Kebolehpercayaan 4 Sub-Konstruk Item Penguasaan Kemahiran IpkRBT: Kajian Rintis Kedua	208
4.59	Ketidaksepadanan (Misfit) Item Penguasaan Kemahiran IpkRBT: Kajian Rintis Kedua	209
4.60	Polariti Item Penguasaan Kemahiran IpkRBT: Kajian Rintis Kedua	210
4.61	Item-Item yang Perlu Diperbaiki Dalam Konstruk Penguasaan Kemahiran IpkRBT: Kajian Rintis Kedua	210





4.62	Kesukaran Item dan Kebolehan Responden Bagi 4 Sub-Konstruk Penguasaan Kemahiran IpkRBT: Kajian Rintis Kedua	211
4.63	Unidimensi: <i>Standardized Residual Variance</i> Bagi 4 Sub-Konstruk	212
4.64	Rumusan Kajian Rintis Kedua Item Penguasaan Kemahiran IpkRBT	212
4.65	Subkonstruk Bilangan Item Penguasaan Nilai dan Sikap	214
4.66	Kebolehpercayaan Sub-Konstruk Item Penguasaan Nilai dan Sikap IpkRBT: Kajian Rintis Kedua	215
4.67	Polariti Item Penguasaan Kandungan Nilai dan Sikap IpkRBT: Kajian Rintis Kedua	215
4.68	Ketidaksepadanan (Misfit) Item Penguasaan Nilai dan Sikap IpkRBT: Kajian Rintis Kedua	216
4.69	Pertindihan Item Penguasaan Nilai dan Sikap IpkRBT: Kajian Rintis Kedua	217
4.70	Kesukaran Item dan Kebolehan Responden Bagi 5 Sub-Konstruk Penguasaan Nilai dan Sikap IpkRBT: Kajian Rintis Kedua	217
4.71	Unidimensi: <i>Standardized Residual Variance</i> Bagi Sub-Konstruk	218
4.72	Rumusan Kajian Rintis Kedua Item Penguasaan Nilai dan Sikap IpkRBT	218
4.73	Demografi Responden	220
4.74	Kebolehpercayaan dan Pengasingan Item Pengetahuan IpkRBT	223
4.75	Kebolehpercayaan dan Pengasingan Responden Bagi Item Pengetahuan IpkRBT	224
4.76	Indeks Kebolehpercayaan dan Indeks Pengasingan Item Kemahiran IpkRBT	225
4.77	Indeks Kebolehpercayaan dan Indeks Pengasingan Responden Item Kemahiran IpkRBT	225



4.78	Indeks Kebolehpercayaan dan Indeks Pengasingan Item Nilai dan Sikap IpkRBT	226
4.79	Indeks Kebolehpercayaan dan Indeks Pengasingan Item Nilai dan Sikap IpkRBT	227
4.80	Polariti Item Penguasaan Kandungan Pengetahuan IpkRBT: Kajian Sebenar	228
4.81	Polariti Item Penguasaan Kandungan Kemahiran IpkRBT: Kajian Sebenar	228
4.82	Polariti Item Penguasaan Kandungan Nilai dan Sikap IpkRBT: Kajian Sebenar	229
4.83	Ketidaksepadanan (Misfit) Item Penguasaan Kandungan Pengetahuan IpkRBT: Kajian Sebenar	230
4.84	Ketidaksepadanan (Misfit) Item Penguasaan Kandungan Kemahiran IpkRBT: Kajian Sebenar	231
4.85	Ketidaksepadanan (Misfit) Item Nilai dan Sikap IpkRBT: Kajian Sebenar	232
4.86	Keseragaman Dimensi Instrumen Item Pengetahuan	237
4.87	Rumusan Kajian Sebenar Item Penguasaan Kandungan Pengetahuan IpkRBT	239
4.88	Keseragaman Dimensi Instrumen Item Kemahiran	241
4.89	Keseragaman Dimensi Instrumen	242
4.90	Menunjukkan Hasil Kajian Sebenar Bagi Pengukuran 11 Item Nilai dan Sikap IpkRBT	244
4.91	Skala Pemeringkatan Item Kemahiran	245
4.92	Rumusan Kesahan dan Kebolehpercayaan: Item Kemahiran IpkRBT	247
4.93	Ringkasan Skewness dan Kurtosis Subkonstruk IpkRBT	249
4.94	Nilai Faktor Pemberat, AVE dan CR Model Pengukuran Konstruk Pengetahuan	252
4.95	Nilai Faktor Pemberat, AVE dan CR Model Pengukuran Subkonstruk Kemahiran Mereka Bentuk	253

4.96	Nilai Faktor Pemberat, AVE dan CR Model Pengukuran Subkonstruk Kemahiran Melakar	254
4.97	Nilai Faktor Pemberat, AVE dan CR Model Pengukuran Subkonstruk Kemahiran Mengaplikasi Teknologi	255
4.98	Nilai Faktor Pemberat, AVE dan CR Model Pengukuran Subkonstruk Kemahiran Mengaplikasi Reka Bentuk Dalam Perniagaan	257
4.99	Nilai Faktor Pemberat, AVE dan CR Model Pengukuran Subkonstruk Nilai dan Sikap Dalam Reka Bentuk dan Teknologi	258
4.100	Rumusan Parameter dan Keputusan (Default Model)	259
4.101	Pemberat Regresi dan Pemberat Regresi Piawai Untuk Model Pengukuran	259
4.102	Data Pengukuran Untuk Faktor Pemberat, AVE dan CR	262
4.103	Kesahan Diskriminan IpkRBT	263
4.104	Rumusan Akhir Item IpkRBT	264
4.105	Tafsiran Tahap Penguasaan Kandungan Pengetahuan	266
4.106	Tafsiran Tahap Penguasaan Kandungan Kemahiran, Nilai dan Sikap	267



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
1.1	Konseptual Kajian 16
1.2	Kerangka Kajian 18
2.1	Hubungan Reka Bentuk, Teknologi, Seni dan Perniagaan Dalam Kurikulum RBT Hong Kong 33
2.2	Model Reka Bentuk dan Teknologi Malaysia 43
2.3	Carta Alir Dalam Proses Pembuatan 59
2.4	Model of Orientations Towards Teaching 66
2.5	Model kajian <i>Design Development Research</i> (DDR) 67
3.1	Kajian Berdasarkan Pendekatan DDR 86
3.2	Proses Dalam Fasa Analisis Keperluan 107
3.3	Triangular Fuzzy Number 109
3.4	Proses Dalam Fasa Dua 113
3.5	Proses Dalam Fasa Tiga 114
3.6	Proses Pengumpulan Data 116
4.1	<i>Wright Map</i> : Taburan Item dan Kebolehan Responden bagi Item 233
4.2	Taburan Item dan Kebolehan Responden Untuk Item Kemahiran 235
4.3	Taburan Item dan Kebolehan Responden Untuk Item Nilai dan Sikap 236
4.4	Lekuk Kebarangkalian Kategori 246
4.5	Model Pengukuran Konstruk Pengetahuan 252
4.6	Model Pengukuran Subkonstruk Kemahiran Mereka Bentuk 253
4.7	Model Pengukuran Subkonstruk Kemahiran Melakar 254



4.8	Model Pengukuran Subkonstruk Kemahiran Mengaplikasi Teknologi	255
4.9	Model Pengukuran Subkonstruk Kemahiran Mengaplikasi Reka Bentuk Dalam Perniagaan	256
4.10	Model Pengukuran Subkonstruk Nilai dan Sikap Dalam Reka Bentuk dan Teknologi	258
4.11	Model Pengukuran Lengkap IpkRBT	261

SENARAI SINGKATAN

BPK	Bahagian pembangunan Kurikulum
CFA	Analisis pengesahan faktor
CAM	Pembuatan Komputer
DDR	Design and Development Research
DSKP	Dokumen Standard Kurikulum dan Prestasi
DIF	Pengukuran Perbezaan Kefungsian Item
D&T	Design and Technology
FDM	Fuzzy Delphi Method
IpkRBT	Instrumen Penguasaan Kandungan Reka Bentuk dan Teknologi
IPT	Institut Pengajian Tinggi
IPG	Institut Pendidikan Guru
IPTS	Institut Pengajian Tinggi Swasta
JSI	Jadual Spesifikasi Instrumen
KPM	Kementerian pendidikan Malaysia
KSSR	Kurikulum Standard Sekolah Rendah
KSSM	Kurikulum Standard Sekolah Menengah
KBSM	Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah
KHB	Kemahiran Hidup Bersepadu
KBAT	Kemahiran Berfikir aras Tinggi
MNSQ	Nilai analisis purata kuasa dua
PK	Pengetahuan Isi Kandungan

PPPM	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia
PCK	Pedagogi Content Knowledge
PTMEA	Point Measure Correlation
RBT	Reka Bentuk dan Teknologi
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematic
SK	Standard Kandungan
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SP	Standard Pembelajaran
TPACK	Technological, Pedagogical and Content Knowledge
TPACK+S	Technological, Pedagogical and Content Knowledge + Standard Knowledge
TUK	Teori Ujian Klasik
TRI	Teori Respons Item
UPSI	Universiti Pendidikan Sultan Idris
ZSTD	Statistik Padanan Piawai
3D	3 Dimensi

SENARAI JADUAL

- A Soal Selidik analisis keperluan
- B Protokol Temu Bual Separa Berstruktur
- C Soal Selidik Pakar Fuzzy Delphi Method
- D Soal Selidik IpkRBT
- E JSU Pengesahan Item Soalan Dikotomi
- F Surat Rasmi Memohon Kebenaran Menjalankan Kajian
- G Surat Pengesahan Status Pelajar
- H Wright Map
- I Definisi Operational Subkontruk
- J Ujian Normaliti dan Outlier
- K Item dibaiki oleh pakar



BAB 1

PENGENALAN



Bab ini menerangkan tentang latar belakang perkembangan mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi di Malaysia ekoran daripada perubahan hala tuju sistem pendidikan negara. Kurikulum Standard Sekolah Menengah dilaksanakan secara berperingkat bagi memenuhi keperluan dasar baharu agar kualiti kurikulum yang dilaksanakan di sekolah setanding dengan standard antarabangsa. Kurikulum baru yang diperkenalkan memberi impak kepada mata pelajaran sedia ada. Perubahan mata pelajaran Kemahiran Hidup Bersepadu kepada mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi adalah diantaranya supaya pelajar mempunyai pemikiran global dan memahami teknologi terkini yang mampu menyelesaikan masalah masa hadapan.



Ekoran daripada perubahan mata pelajaran, maka guru yang mengendalikan mata pelajaran ini juga mengalami perubahan penguasaan kandungan. Transformasi ini memperlihatkan guru sebagai pelaksana dasar harus mempunyai pengetahuan, kemahiran, nilai dan sikap dalam bidang Reka Bentuk dan Teknologi supaya dapat mencapai matlamat yang ditetapkan. Bab ini juga menerangkan isu-isu permasalahan dalam pernyataan masalah, objektif kajian persoalan kajian, kerangka konseptual kajian, kepentingan kajian, batasan kajian dan diakhiri dengan definisi operasional.

1.2 Latar Belakang Kajian

Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 telah menggambarkan hala tuju sistem pendidikan negara dan aspirasi pelajar ke arah memenuhi keperluan negara dengan menyediakan tenaga kerja berkemahiran tinggi; dan membangunkan bandar sebagai sumber daya saing (Rancangan Malaysia Ke-11, 2015) pada era globalisasi ini (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2012). PPPM merupakan dokumen penting kerana di dalamnya tercatat istilah STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematic*) yang akan digunakan secara rasmi oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). Bunyamin (2016) menegaskan unsur penting dalam dokumen ini ialah pengenalan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) seiring dengan Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR) dengan memberi penekanan kepada penguasaan kemahiran abad ke-21 seperti pemikiran kritis, kreatif dan inovatif, penyelesaian masalah dan kepimpinan untuk membolehkan pelajar bersaing di peringkat global (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2012).

KSSM dilaksanakan secara berperingkat-peringkat (Surat Pekeliling Ikhtisas Kementerian Pendidikan Malaysia Bilangan 9, 2016) bermula dengan tingkatan satu pada tahun 2017. Berikut merupakan Jadual 1.1 menunjukkan transisi peralihan daripada Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) kepada KSSM. KSSM digubal bagi memenuhi keperluan dasar baharu agar kualiti kurikulum yang dilaksanakan di sekolah menengah setanding dengan standard antarabangsa. kurikulum baru yang diperkenalkan diharapkan dapat memberi impak positif dalam sistem pendidikan (Johari, Othman, Ismail, & Isa, 2014).

Jadual 1.1

Jadual Transisi Peralihan daripada KBSM kepada KSSM

Kohot	Tingkatan 1	Tingkatan 2	Tingkatan 3	Tingkatan 4	Tingkatan 5
2017	KSSM	KBSM	KBSM	KBSM	KBSM
2018	KSSM	KSSM	KBSM	KBSM	KBSM
2019	KSSM	KSSM	KSSM	KBSM	KBSM
2020	KSSM	KSSM	KSSM	KSSM	KBSM
2021	KSSM	KSSM	KSSM	KSSM	KSSM

Sumber: Kementerian Pendidikan Malaysia, 2016

Mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi (RBT) diperkenalkan bagi mengganti Mata Pelajaran Kemahiran Hidup Bersepadu (KHB) sekolah menengah yang telah dilaksanakan sejak tahun 1988. RBT sekolah menengah ini diperkenalkan kepada pelajar bermula dari tingkatan satu sehingga ke tingkatan tiga (Surat Pekeliling Ikhtisas Kementerian Pendidikan Malaysia Bilangan 9, 2016).

Rujukan yang terkandung dalam Dokumen Standard Kementerian Pendidikan 2016 menggariskan RBT diajar kepada pelajar mengenai kriteria reka bentuk menggunakan teknologi dalam pembinaan dan pembuatan produk supaya menjadi

individu yang mempunyai pemikiran global serta memahami teknologi terkini yang mampu menyelesaikan masalah masa hadapan. Ia berbeza dengan KHB yang sedia ada yang hanya berfokus kepada membekalkan tenaga pekerja yang berpengetahuan dan mahir (Lai & Chong, 2018; Shariff & Puteh, 2018; Mohd Rosdi, Abdul Kadir & Nazri, 2017; Shahril @ Charil & Habib, 1999; Kementerian Pendidikan Malaysia, 1992). RBT memberi fokus kepada penguasaan ilmu pengetahuan (kognitif), kemahiran (psikomotor), dan nilai serta sikap (afektif) yang sesuai dengan tahap kebolehan pelajar. KSSM RBT memberi fokus kepada empat domain seperti Apresiasi Reka Bentuk, Aplikasi Teknologi, Pembuatan Produk dan Penilaian Reka Bentuk Produk. Pelajar akan mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran melalui aktiviti reka bentuk dan penghasilan projek (Dokumen Standard Kurikulum Prestasi, 2016; Ismail, 2012; Abu Bakar, 2014; Md Harun, 2014; Abd Kadir, 2020; Sahaat & Nasri, 2020; Masingan & Sharif, 2019; Mat Nor & Kamarudin, 2017).

Ini disokong oleh sebutan Anwari et al. (2015), Moore, Johnson, Peters-Burton, dan Guzey (2016), Tee et al. (2018), Yahaya dan Lajium (2020) dalam perinciannya terhadap teras STEM yang mempunyai hubungan selari dengan mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi (RBT) iaitu mencabar potensi pelajar dengan menggunakan pendekatan Reka bentuk Kejuruteraan (*Engineering Design*) bagi membentuk pemikiran kritis dan kreatif melalui aktiviti reka bentuk berbantuan teknologi yang berkaitan serta pelajar dapat belajar daripada kegagalan dalam mereka bentuk penyelesaian dalam Reka Bentuk Kejuruteraan dengan memperbaiki reka bentuk sedia ada.



Ekoran daripada perubahan mata pelajaran KHB kepada mata pelajaran RBT, maka guru yang mengendalikan mata pelajaran ini juga mengalami perubahan yang besar. Oleh itu, tidak dinafikan dalam memperkatakan tentang kepentingan pendidikan, maka guru memainkan peranan utama untuk menyalurkan ilmu dan kemahiran dalam pendidikan formal (Siraj & Ibrahim, 2012). Guru mata pelajaran RBT KSSM dipilih dalam kalangan guru yang mempunyai kelayakan ikhtisas dalam bidang yang berkaitan atau memiliki opsyen pilihan vokasional dan pengalaman mengajar mata pelajaran Kemahiran Hidup Bersepadu (KHB) selama 5 tahun berturut-turut bagi guru bukan opsyen. Pelaksanaan mata pelajaran RBT menggunakan guru, peralatan dan bengkel sedia ada dalam KHB (Surat Pekeliling Ikhtisas Kementerian Pendidikan Malaysia Bilangan 9, 2016).



Ranking Design” bagi tahun 2010-2017, Malaysia menduduki tangga ke 51 daripada 97 negara yang mengambil bahagian dengan kumpulan anugerah sebanyak 30 dan jumlah kumpulan mata 101 berbanding dengan kedudukan pertama oleh negara Amerika Syarikat dengan kumpulan anugerah sebanyak 584 dan kumpulan mata 2168 (World Design Ranking, 2017) pula membayangkan bahawa usaha perlu dipergiat untuk memperbaiki prestasi yang kurang memberangsangkan ini. Transformasi ini memperlihatkan guru sebagai pelaksana dasar harus mempunyai pengetahuan, kemahiran dan nilai dalam melaksanakan dasar yang dirancang (Vadivalu, & Osman, 2015).

Guru yang dilihat sebagai pelaksana harus menguasai kandungan mata pelajaran Reka Bentuk Teknologi supaya seiring dengan mata pelajaran yang lain yang



sedang berhadapan dengan perubahan persekitaran yang dinamik (Sahaat & Nasri, 2020; Masingan & Sharif, 2019; Mat Nor & Kamarudin, 2017). Kerajaan memerlukan modal insan yang berpengetahuan, berkemahiran dan mengamalkan nilai profesional (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2017).

Shulman (1986) mengatakan, Pengetahuan Isi Kandungan (PK) ialah kefahaman tentang sesuatu mata pelajaran sebagai satu disiplin. Menurutnya lagi, PK ialah struktur pengetahuan yang meliputi teori, konsep dan prinsip sesuatu disiplin pembelajaran atau mata pelajaran. Contoh mata pelajaran RBT yang ditawarkan di sekolah rendah berbeza disiplinnya dengan RBT yang ditawarkan di sekolah menengah. Oleh itu, untuk mengajar sesuatu mata pelajaran, guru perlu memiliki PK yang baik dan terkini (Patric & Rosli, 2020; Masingan & Sharif, 2019; Koehler, Greenhalgh, Rosenberg & Keenan, 2017; Cherner & Smith, 2016; Nordin, 2014; Abd Shatar, 2007; Mohd Yusof, 2004; Usiskin, 2002). Dapatan tersebut menunjukkan, guru yang mengajar di sekolah perlu memiliki pengetahuan mengenai teori, konsep dan prinsip yang terkandung pada standard pembelajaran.

Namun, adalah sukar untuk mengukur dan menentukan PK yang diperlukan guru terhadap mata pelajaran yang diajarnya (Koehler, Greenhalgh, Rosenberg & Keenan, 2017; Koehler, 2015; Hashim, & Phang, 2013; Nassiri, 2012; McIntyre, 1990; Shulman, 1986). Oleh itu, instrumen pengukuran tahap penguasaan kandungan perlu diwujudkan selagi ada permasalahan dalam pengajaran. Dengan itu, pengukuran keterampilan guru sering kali dijalankan dalam penyelidikan pendidikan. Pengukuran guru adalah sebahagian aspek utama dalam pendidikan. Pengukuran perlu dalam kerja-

kerja pendidikan adalah untuk mendapatkan maklumat tentang sejauh mana guru telah menguasai apa yang akan diajar.

Penguasaan kandungan seorang guru RBT yang sepadan dan berkesan dalam program pendidikan akan memastikan ia dapat menyedia dan membantu pelaksanaan program pendidikan RBT sejajar dengan aspirasi negara. Hasrat KPM untuk melahirkan guru berpengetahuan, berkemahiran dan mempunyai nilai mengikut program yang dirancang (Liakopoulou, 2011; Ismail, 2012; Ngang, Hashim, & Yunus, 2015; Bunimin, 2016). Dengan ini juga dapat membantu industri bidang reka bentuk menghadapi masalah dalam aspek memperoleh tenaga kerja yang berbakat dalam industri reka bentuk (Mokhtar, Poo & Mohd Salleh, 2012).

mata pelajaran seperti mata pelajaran Matematik sekolah rendah (Zainal, Mustapha, dan Habib, 2009); pendidikan islam (Kasim & Tamuri, 2010); mata pelajaran fizik (Bunyamin & Abdullah, 2011); mata pelajaran Biologi (Zakaria, 2011); Bahasa Iban (Mahamod & Nor, 2012); penguasaan guru prasekolah (Chee, Nor, Othman, dan Rahman, 2018); bahasa tamil (Arumugam, Othman, & Ramasamy, 2019); mata pelajaran matematik topik pecahan (Patric & Rosli, 2020); mata pelajaran Sains sekolah rendah (Shukri, 2016); mata pelajaran Geografi (Setiawan, Maryani & Nandi, 2018); mata pelajaran pendidikan seni visual (Nor, Yusoff, dan Haron, 2019); mata pelajaran Biologi (Dewi, 2019); mata pelajaran matematik (Xu & Sun, 2019) mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi Sekolah Rendah (Mat Nor et al., 2017); mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi sekolah menengah (Masingan & Sharif, 2019), tetapi kajian mereka adalah berbentuk kualitatif. Namum tiada kajian yang memfokuskan kepada

pembangunan dan pengesahan instrumen pengukuran pengetahuan isi kandungan dalam mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi Sekolah Menengah.

Walaupun terdapat instrumen pengukuran penguasaan kandungan sedia ada yang diguna pakai di sekolah menengah, namun didapati instrumen ini hanya diguna pakai untuk mengukur prestasi dalam kalangan pelajar menengah rendah (New South Wales, 2007; Department Of Education England, 2013; Education Bureau HKSARG, 2015; Ministry of Education Singapore, 2016; Bahagian Pendidikan Kurikulum, 2017). Tambahan lagi, instrumen yang sedia ada untuk mengukur penguasaan kandungan guru terlalu umum yang merangkumi profesionalisme bidang keguruan tanpa fokus spesifik kepada kandungan mata pelajaran RBT (Standard Guru Malaysia, 2009; Garis Panduan Instrumen Penilaian Bersepadu Pegawai Perkhidmatan Pendidikan, 2015). Sehingga kini, didapati masih kurang instrumen pengukuran penguasaan kandungan RBT dalam konteks Malaysia untuk mengukur tahap penguasaan kandungan guru RBT di sekolah menengah yang meliputi elemen empat domain RBT.

Jumlah guru mata pelajaran RBT yang memegang opsyen hanya 3% dari jumlah 7203 orang guru RBT (KPM, 2018). Hasil kajian menunjukkan guru mempunyai pengetahuan yang sederhana mengenai pelaksanaan mata pelajaran RBT (Sahaat & Nasri, 2020). Guru RBT bukan sahaja belum memahami dan menguasai sepenuhnya hala tuju, matlamat dan fokus KSSM RBT malah mereka menghadapi masalah dalam menguasai isi kandungan mata pelajaran ini (Tan & Chen, 1996; Mat Nor et al., 2017; Masingan & Sharif, 2019; Tee et.al., 2019). Permasalahan yang timbul memerlukan satu instrumen pengukuran penguasaan kandungan RBT yang spesifik kepada konstruk

yang lebih terperinci supaya dapat mengukur pengetahuan isi kandungan guru yang akan melaksanakan pengajaran dan pembelajaran RBT sekolah menengah.

Satu set soalan terbuka (*open-ended*) diagihkan kepada 100 responden dalam peringkat tinjauan awal untuk mengukuhkan isu yang dikemukakan daripada kajian supaya mendapat pemahaman yang lebih mendalam tentang isu itu. Dapatan soalan terbuka tentang permasalahan yang dihadapi oleh guru. Jadual 1.2 menunjukkan maklum balas tentang cabaran yang dihadapi oleh guru Reka Bentuk dan Teknologi sekolah menengah. Hasil tinjauan mendapati sebilangan besar responden menyatakan penguasaan kandungan guru berada pada tahap yang rendah. 85% responden menyatakan mereka mempunyai penguasaan pengetahuan kandungan RBT yang rendah, 75% responden menyatakan mereka mempunyai penguasaan kemahiran RBT yang rendah dan 55% menyatakan mereka mempunyai sikap dan nilai RBT yang rendah. Selain itu, 81% responden juga menyatakan penguasaan pelajar rendah dalam bidang RBT. Sebanyak 90% responden menyatakan cabaran tentang kurangnya pengalaman dan mereka bukan guru opsyen dalam bidang RBT. Responden juga menghadapi cabaran perbelanjaan amali yang mahal dan kelengkapan bengkel yang tidak memuaskan dengan catatan lebih daripada 60%. 75% responden mendapati diri mereka kurang bimbingan dan kursus. Hanya sebilangan kecil responden yang menyatakan cabaran kandungan buku teks tidak menepati DSKP dan isi pembelajaran tidak fokus. 87% responden menyatakan mereka menghadapi cabaran kurang jelas dengan format pentaksiran.

Jadual 1.1

Maklum Balas Cabaran Guru Reka Bentuk dan Teknologi Sekolah Menengah

Cabaran	%	Std.Deviation
Penguasaan pengetahuan guru rendah	85	.359
Penguasaan kemahiran guru rendah	75	.435
Penguasaan sikap dan nilai guru rendah	55	.500
Penguasaan pelajar rendah	81	.394
Kurang pengalaman dalam Reka Bentuk dan Teknologi	90	.302
Guru bukan opsyen	90	.302
Perbelanjaan amali yang mahal	60	.496
Kelengkapan bengkel yang tidak memuaskan	70	.461
Bimbingan kurang	75	.435
Kursus yang kurang	75	.435
Kandungan buku teks tidak menepati DSKP	30	.461
Isi pembelajaran tidak fokus	45	.500
Kurang jelas dengan format pentaksiran	87	.338

Dapatan analisis tahap penguasaan kandungan. Jadual 1.3 menunjukkan tahap penguasaan pengetahuan kandungan RBT guru Sekolah Menengah. Dapatan data menunjukkan tahap penguasaan pengetahuan kandungan guru berada pada tahap sederhana rendah. Anggaran kurang daripada 30% responden sahaja yang menguasai pengetahuan dan kefahaman sepenuhnya. Kurang daripada 40% responden menguasai tetapi tidak sepenuhnya dan kurang daripada 50% responden tidak menguasai.

Jadual 1.2

Tahap Penguasaan Pengetahuan Kandungan RBT Guru Sekolah Menengah

Konstruk	Sub konstruk	% M	%Ts	%T
Pengetahuan kandungan	Pengenalan Reka Bentuk dan Teknologi	25	33	42
	Pengenalan Pengurusan Projek Reka Bentuk dan Teknologi	30	38	32
	Proses Reka Bentuk	26	37	47
	Lakaran	22	47	31
	Reka Bentuk Aplikasi teknologi: Reka Bentuk Fertigasi Reka Bentuk Fesyen Reka Bentuk Teknologi Pembuatan Reka bentuk Mekanikal Reka bentuk Elektrik Sistem Akuaponik Reka Bentuk Makanan Reka Bentuk Elektromekatronik	26	32	42
	Penyelesaian masalah secara inventif	20	36	44
	Pembangunan produk	27	39	44
	Peranan Reka Bentuk dalam Perniagaan	22	37	41

Berdasarkan analisis dapatan kajian ini, data menunjukkan permasalahan utama guru yang mengajar mata pelajaran reka bentuk dan teknologi adalah berkaitan penguasaan kandungan dari segi pengetahuan; kemahiran dan penerapan nilai dan sikap Reka bentuk teknologi. Permasalahan ini menjadi isu kerana kebanyakan guru yang mengajar adalah guru bukan opsyen reka bentuk dan teknologi. Ini juga disokong dengan dapatan penguasaan topik reka bentuk dan teknologi berdasarkan bab yang berasa pada tahap sederhana rendah. Oleh yang demikian, dapatlah dirumuskan bahawa isu penguasaan kandungan mata pelajaran reka bentuk dan teknologi dalam kalangan guru sekolah menengah berada pada tahap rendah dan perlu kepada pembinaan instrumen



yang mantap untuk meningkatkan prestasi dan pencapaian pelaksanaan maksimum mata pelajaran reka bentuk dan teknologi.

Sekiranya pengukuran penguasaan kandungan RBT tidak dilakukan pada peringkat awal, maka permasalahan tidak dapat dikesan dan diketahui untuk penyelesaian dan seterusnya akan menggagalkan usaha Falsafah Pendidikan Negara dalam dasar baharu di bawah Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 agar kualiti kurikulum yang dilaksanakan untuk melahirkan insan seimbang dan harmonis dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani (Akta Pendidikan, 1996). Ketiadaan instrumen pengukuran penguasaan kandungan RBT akan menjejaskan matlamat penting RBT KSSM iaitu memberi pengetahuan, kemahiran, nilai, estetika dan teknologi dalam dunia reka bentuk (Depaepe et al., 2015; Mat Nor et al., 2017).



Cadangan dari kajian Garcia-Ponce, 2020; Masingan dan Sharif, 2019; Mohd Najid, Tee, Che Rus dan Budiman., 2019; Ahmad, Che Ros, Kamis, dan Makmor, 2019; Aljorani, 2019; menyatakan ada keperluan untuk mencari penyelesaian bagi permasalahan penguasaan kandungan yang dihadapi oleh guru RBT.

1.3 Penyataan Masalah

Berdasarkan permasalahan kajian yang telah dinyatakan dalam latar belakang kajian. Oleh hal demikian, instrumen pengukuran tahap penguasaan kandungan RBT yang terkini dan mempunyai nilai kesahan dan kebolehpercayaan yang tinggi akan menjadi panduan untuk guru meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran RBT sekolah





menengah di Malaysia. Dengan membangunkan instrumen pengukuran penguasaan kandungan RBT ini akan memberi pendedahan yang jelas tentang elemen pengetahuan, kemahiran, sikap dan nilai (Depaepe et al., 2015; Mat Nor et al., 2017). Impak yang positif terhadap guru agar dapat menilai dan mengamalkan amalan pengajaran RBT mereka ke arah yang baik. Di samping terhasilnya instrumen pengukuran penguasaan kandungan RBT, ia dapat memberi peluang kepada pengkaji melahirkan satu model pengukuran tahap penguasaan kandungan RBT.

Kajian tinjauan awal mendapati lebih daripada 75% guru menyatakan tahap penguasaan kandungan RBT berada pada tahap rendah (Huei, Rus & Kamis, 2019). Mereka menyatakan bahawa elemen pengetahuan, kemahiran, nilai dan sikap dalam RBT merupakan isu utama (Jones, 2016). Unjuran KPM pada tahun 2018 menunjukkan seramai 97% guru yang mengajar RBT adalah terdiri daripada guru bukan opsyen (KPM, 2018). Tinjauan awal dari responden menyatakan cabaran mereka tentang kurangnya pengalaman dalam bidang RBT (Tan & Chen, 1996; Mat Nor et al., 2017; Masingan & Sharif, 2019; Tee et.al., 2019).

Kesimpulannya, kajian tentang pembangunan instrumen dan model pengukuran tahap penguasaan kandungan RBT perlu dijalankan agar dapat diguna pakai di semua sekolah menengah harian dan secara tidak langsung akan mempertingkatkan tahap prestasi guru sedia ada bagi memastikan keberkesanan penyampaian pembelajaran RBT.



1.4 Objektif Kajian

Kajian ini adalah bertujuan membangun instrumen pengukuran tahap penguasaan kandungan Reka Bentuk dan Teknologi. Elemen yang diukur berkaitan dengan pengetahuan, kemahiran, nilai dan sikap. Objektif kajian adalah seperti berikut:

1. Mengenalpasti keperluan pengukuran tahap penguasaan kandungan RBT untuk guru menengah rendah di Malaysia.
2. Membangunkan instrumen pengukuran tahap penguasaan kandungan RBT untuk guru menengah rendah di Malaysia.
3. Mengenalpasti kebolegunaan instrumen pengukuran tahap penguasaan kandungan RBT untuk guru menengah rendah di Malaysia.
4. Menentusahkan model pengukuran tahap penguasaan kandungan RBT untuk guru menengah rendah di Malaysia.

1.5 Persoalan Kajian

Untuk menjawab dan memenuhi objektif kajian yang dijalankan di dalam kajian pembangunan ini, maka soalan-soalan kajian ini dibentuk seperti berikut:

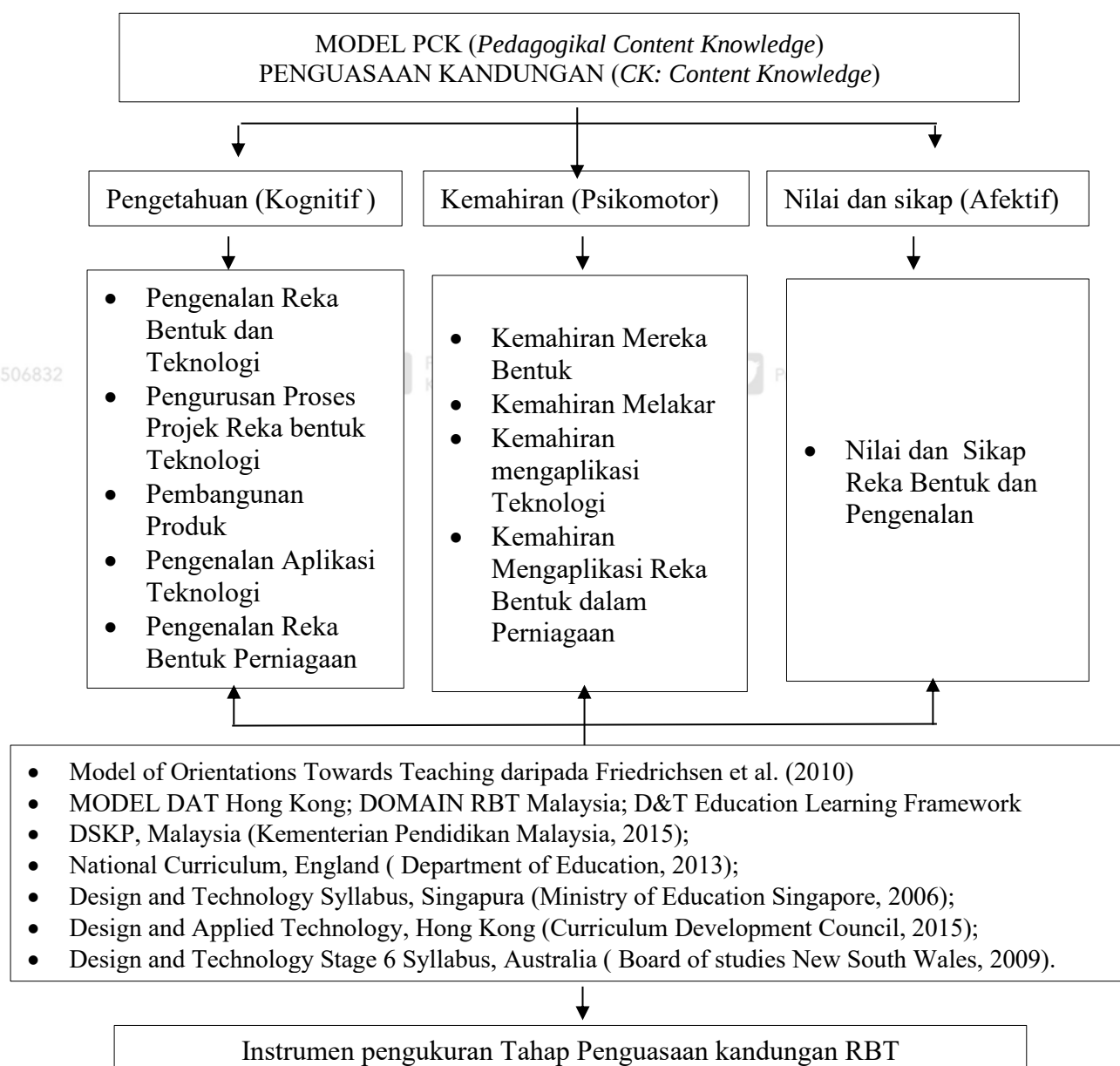
1. Apakah keperluan pembinaan instrumen pengukuran tahap kandungan yang sesuai digunakan untuk guru RBT menengah rendah di Malaysia?
2. Apakah konstruk dan subkonstruk instrumen pengukuran tahap penguasaan kandungan RBT menengah rendah di Malaysia?

3. Apakah terdapat kesepakatan pakar terhadap konstruk dan subkonstruk yang perlu dimasukkan ke dalam instrumen pengukuran tahap penguasaan kandungan RBT menengah rendah di Malaysia?
4. Apakah indeks kebolehpercayaan item dan responden?
5. Apakah indeks pengasingan item dan responden?
6. Sejauh manakah item bergerak pada satu arah untuk mentafsir konstruk?
7. Sejauh manakah item menyumbang ke arah konstruk yang diukur?
8. Sejauh manakah item fit dengan model pengukuran?
9. Apakah aras ukuran kesukaran item?
10. Apakah aras ukuran kebolehan responden?
11. Apakah tahap kesukaran item menepati kebolehan responden?
12. Adakah item bersifat unidimensi?
13. Adakah item mengukur konstruk tunggal secara bermakna?
14. Apakah kefungsian skala pengukuran yang digunakan?
15. Apakah model pengukuran penguasaan kandungan IpkRBT dapat dijelaskan oleh 10 subkonstruk?

1.6 Konseptual Kajian

Berdasarkan rajah 1.1, kajian ini berteraskan *Model Pedagogy Content Knowledge* (PCK) yang memfokuskan kepada elemen *content knowledge* (penguasaan kandungan). Konstruk pengetahuan, kemahiran, nilai dan sikap adalah berdasarkan Model DAT Hong Kong, Domain RBT Malaysia dan *D&T Education Learning Framework* Singapura. Analisis dokumen daripada DSKP, Malaysia (Kementerian

Pendidikan Malaysia, 2015); National Curriculum, England (Department of Education, 2013); Design and Technology Syllabus, Singapura (Ministry of Education Singapore, 2006); Design and Applied Technology, Hong Kong (Curriculum Development Council, 2015); Design and Technology Stage 6 Syllabus, Australia (Board of studies New South Wales, 2009) telah menghasilkan 10 subkonstruk dalam pembangunan instrumen pengukuran Tahap Penguasaan kandungan RBT.



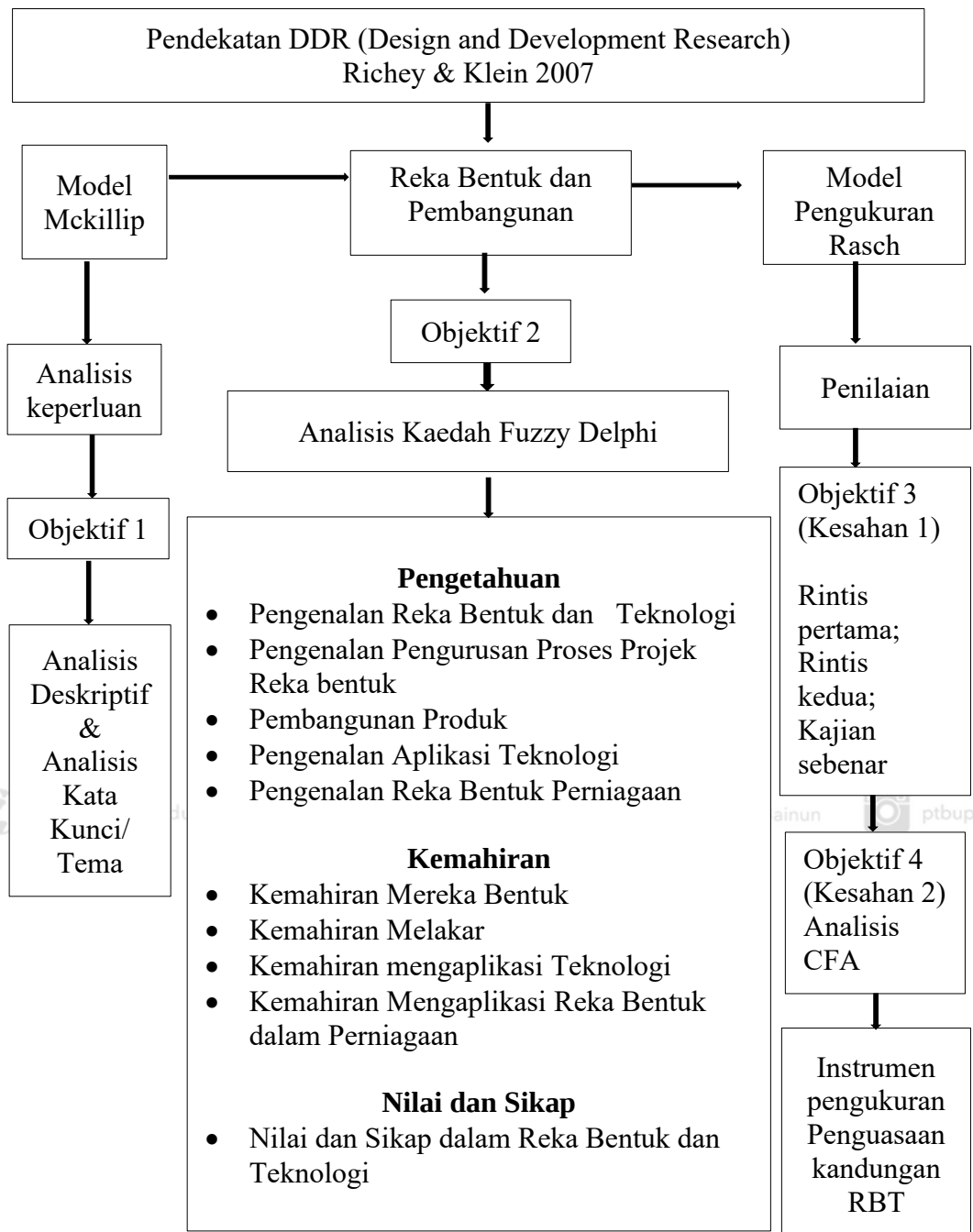
Rajah 1.1. Konseptual Kajian



1.7 Kerangka Kajian

Berdasarkan rajah 1.2, kajian ini menggunakan pendekatan *Design and Development Research* (DDR) yang dibangunkan oleh Richey dan Klein 2007. Dalam kajian ini, ia terbahagi kepada tiga fasa iaitu fasa pertama menerangkan analisis keperluan, fasa kedua menerangkan reka bentuk dan pembangunan dan fasa ketiga menerangkan penilaian. Fasa analisis keperluan berteraskan kepada model Mckillip yang menggunakan teknik tinjauan akan menjawab objektif keperluan membangun instrumen dan konstruk yang perlu dimasukkan dalam instrumen. Fasa kedua menggunakan teknik Fuzzy Delphi Method dengan konsensus pakar bagi menjawab objektif kedua iaitu membangunkan instrumen dengan mendapat kesepakatan konsensus pakar terhadap konstruk dan subkonstruk serta item instrumen. Manakala fasa ketiga dalam penilaian menggunakan Model Pengukuran Rasch untuk menjawab objektif ketiga dengan menguji kebolehgunaan instrumen serta menjawab objektif keempat dengan analisis pengesahan faktor (CFA) bagi menentusahkan model pengukuran.





Rajah 1.2. Kerangka Kajian (Adaptasi dari model Pembangunan Richey dan Klein (2007))

1.8 Batasan Kajian

Kajian ini adalah kajian pembangunan menghasilkan instrumen pengukuran tahap penguasaan kandungan mata pelajaran RBT untuk guru di sekolah menengah harian. Limitasi kajian ini terhad kepada guru RBT yang mengajar elektif mata pelajaran RBT di sekolah menengah kebangsaan semenanjung Malaysia. Pemilihan sampel adalah terhad kepada guru yang mengajar mata pelajaran RBT tingkatan satu, tingkatan dua dan tingkatan tiga. Instrumen pengukuran tahap penguasaan kandungan RBT dibangunkan berdasarkan kesepakatan pakar melalui Teknik Fuzzy Delphi. Instrumen ini seterusnya dinilai dengan kajian rintis untuk menguji item instrumen. Batasan atau halangan-halangan yang dihadapi dalam melaksanakan kajian ini adalah seperti berikut:

- i. Kajian ini hanya dijalankan di sekolah menengah kebangsaan harian di semenanjung Malaysia.
- ii. Kajian ini hanya terhad kepada guru yang mengajar mata pelajaran RBT di sekolah menengah kebangsaan harian di semenanjung Malaysia.
- iii. Kesahihan kajian ini bergantung kepada ketepatan sampel dalam memberi kerjasama ketika memberi jawapan, cadangan dan pendapat terhadap soal selidik yang dijalankan.

Melalui kajian ini juga, pengkaji dapat mengetahui ciri setiap item yang dibangunkan dan tahap penguasaan guru terhadap mata pelajaran RBT. Akhir sekali dapatan kajian juga dapat membantu guru bagi tujuan menambahbaik penguasaan mata pelajaran RBT.

1.9 Skop Kajian

Kajian pembangunan instrumen ini berkait rapat dengan penguasaan pengetahuan (kognitif), kemahiran (Psikomotor), nilai dan sikap (Afektif) dalam mata pelajaran RBT. Penguasaan pengetahuan dalam kajian ini merujuk kepada pengenalan kepada reka bentuk dan teknologi, Pengurusan Proses Projek Reka bentuk, Pembangunan Produk, Aplikasi Teknologi dan Reka Bentuk Perniagaan. Manakala penguasaan kemahiran dalam kajian ini merujuk kepada kemahiran mereka bentuk, melakar, mengaplikasi teknologi dan reka bentuk dalam perniagaan. Akhir sekali ialah nilai dan sikap dalam kajian ini merujuk kepada nilai dan sikap dalam mata pelajaran RBT.

Kajian pembangunan instrumen pengukuran tahap penguasaan kandungan Reka Bentuk dan Teknologi ini akan memberikan manfaat dan persepektif yang luas kepada beberapa pihak.

1.10.1 Teori Pengukuran

Kajian ini penting kepada teori pengukuran dalam membina instrumen yang sahih dan boleh dipercayai bagi mengukur penguasaan kandungan untuk guru mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi berdasarkan kesahan Model Pengukuran Rasch dan kesahan analisis faktor (CFA) melalui model pengukuran yang kukuh. Dengan itu, instrumen yang mengandungi 82 item daripada elemen pengetahuan, kemahiran, nilai

dan sikap menghasilkan satu model pengukuran yang sah dan boleh dipercayai serta boleh digunakan dalam menjalankan taksiran tahap penguasaan kandungan.

1.10.2 KPM/IPT/IPG

Melalui kajian ini diharapkan agar Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM), Institut Pengajian Tinggi (IPT) dan Institut Pendidikan Guru (IPG) sebagai pembuat dasar mengambil kira dapatan kajian agar dapat mewujudkan keperluan kepada guru dan pelajar untuk menjalani kursus, panduan berdasarkan instrumen RBT yang dibina agar penguasaan pengetahuan, kemahiran dan nilai serta sikap dapat diterap dan diperkembangkan dalam diri guru dan pelajar seterusnya mampu untuk meningkatkan keyakinan diri agar lebih bersedia untuk melalui dan menempuh alam pengajaran dan pembelajaran seterusnya di industri.

1.10.3 Guru

Hasil kajian dapat memberikan panduan dan maklumat kepada guru RBT agar dapat meningkatkan kesedaran dan memperluaskan pemahaman mereka tentang dengan ilmu yang selari dengan keperluan semasa agar penyampaian matlamat RBT tercapai. Maklum balas secara terus menerus kepada penggubal kurikulum sangat diperlukan agar guru mendapat maklumat dan perkembangan terkini mengikut pasaran industri. Kajian ini akan membolehkan guru mahupun pelajar agar dapat bersedia untuk menghadapi permintaan industri yang terus berubah dan membolehkan mereka mendapat pekerjaan jika hasil kajian diterapkan dengan latihan yang sesuai.



1.10.4 Industri

Pihak industri hendaklah sedia maklum bahawa para pelajar yang mengikuti latihan industri di tempat mereka telah diterapkan dan dilatih tentang pengetahuan, kemahiran dan nilai serta sikap di institusi sebelum mereka melangkah masuk ke industri (Kamis, 2014). Maka pihak industri hendaklah bersama-sama membantu mengasah ilmu yang telah diterapkan ini agar pengetahuan, kemahiran dan nilai serta sikap ini dapat diterjemahkan oleh pelajar secara tindakan dan praktikal. Dapatan kajian boleh dijadikan garis panduan yang perlu diaplikasikan dalam kurikulum RBT. Oleh itu, kajian ini boleh membantu majikan untuk merangka pelbagai bentuk latihan bagi menambah pengetahuan, kemahiran, nilai dan sikap agar dapat mempertingkatkan tahap prestasi dan kompetensi tenaga kerja mereka.



Hasil kajian juga dijangka akan memberi manfaat kepada bakal-bakal pekerja baru yang akan melibatkan diri dalam bidang pekerjaan supaya boleh membanding dan menilai pengetahuan, kemahiran dan nilai yang diinginkan oleh majikan. Tambahan pula boleh dijadikan panduan sebelum mereka menceburi bidang pekerjaan dalam reka bentuk teknologi di industri. Selain itu juga boleh memberi sumbangan kepada penghasilan idea-idea, pemahaman berkenaan konsep-konsep dan juga pengembangan ilmu yang berhubung kait dengan bidang teknikal yang diperlukan dalam bidang pekerjaan kini. Kemahiran bukan sahaja bersifat asas tetapi bersifat global yang sesuai dengan keperluan masa kini.



1.11 Definisi Operasional Kajian

Terdapat beberapa istilah yang digunakan dalam kajian ini. Ianya memerlukan penjelasan yang lebih lanjut bagi memberikan kefahaman yang sama kepada para pembaca. Berikut adalah penjelasan bagi istilah-istilah yang digunakan dalam kajian ini.

1.11.1 Reka Bentuk dan Teknologi

Reka bentuk ialah suatu proses kreatif yang menterjemahkan idea kepada fizikal produk (Zainal Abidin, Abdullah, & Yusoff, 2013). Menurut Department of Education England (2013), teknologi membawa maksud memahami dan menggunakan bahan dan elemen untuk penyelesaian masalah supaya mencapai fungsi. Teknologi Reka Bentuk dan Teknologi merupakan penyumbang kepada teknologi moden serta pembangunan sains dan sosial. Bidang ini memberikan pengetahuan tentang kemahiran dalam menghasilkan reka bentuk produk berasaskan teknologi. Reka Bentuk dan Teknologi diperkenalkan adalah untuk memenuhi keperluan dan kehendak manusia. Kajian ini akan mencakupi elemen dan prinsip dalam reka bentuk, cara membina objek asas serta menentukan kriteria yang diperlukan dalam menghasilkan sesuatu produk yang baik. Reka Bentuk dan Teknologi adalah gabungan tiga dimensi iaitu pengetahuan, kemahiran, nilai dan sikap.

1.11.2 Pengetahuan

Pengetahuan guru adalah pengetahuan profesion yang menekankan pengetahuan umum berasaskan prinsip-prinsip pedagogi, kemahiran dan pengetahuan berkenaan subjek yang diajar. Pengetahuan tentang kandungan adalah berkenaan bidang pengetahuan guru tentang kandungan dalam sesuatu mata pelajaran (Shulman, 1986). Tambahan Shulman, 1986 juga menyatakan pengetahuan berhubung dengan pengetahuan umum, kandungan, asas pedagogi, kurikulum, pedagogi kandungan, pengetahuan berkenaan pelajar, pengetahuan berkenaan kandungan pendidikan, kepentingan, nilai dan falsafah dan sejarah. Oleh itu, kajian ini akan merujuk kepada pengetahuan isi kandungan dalam bidang RBT yang terdapat dalam DSKP iaitu mengetahui, mengingat, mengkategorikan, merancang, menaakul, menyelesaikan masalah, berimajinasi dan mencipta.

Menganalisis elemen dan prinsip reka bentuk pada projek yang akan dihasilkan. Membuat rumusan aspek positif dan negatif sesuatu produk. Memberi cadangan penambahbaikan produk.

1.11.3 Kemahiran

Dalam kajian ini, Kemahiran adalah kepakaran yang diperolehi seseorang individu dalam sesuatu bidang pekerjaan yang berbentuk teknikal. Mahir adalah terlatih, pandai, cekap dan lancar dalam melaksanakan sesuatu tugas. Bagi mengukur kemahiran secara teorikal mahu pun praktikal, kajian ini merujuk kepada domain yang terkandung dalam DSKP iaitu Apresiasi Reka Bentuk, Aplikasi Teknologi, Pembuatan Produk dan Penilaian Reka Bentuk Produk dalam RBT. Kemahiran RBT merangkumi mereka bentuk projek menggunakan pendekatan penyelesaian masalah. Menghasilkan reka



bentuk produk mengikut proses yang sistematik. Menggunakan kemahiran teknikal dalam penghasilan produk mengikut prosedur yang sistematik. Membuat pengujian dan penilaian kefungsi projek yang dihasilkan. Menggunakan kemahiran komunikasi dalam persembahan semasa pertandingan atau pameran reka bentuk dan amalan keusahawanan dalam pemasaran produk.

1.11.4 Sikap dan Nilai

Fokus dalam kajian ini adalah mengamalkan nilai murni, estetik dan teknikal dalam mereka bentuk dan penghasilan produk seperti berikut:

- i. Tanggungjawab sosial -memenuhi keperluan dan kehendak pengguna, menghasilkan produk yang mesra pengguna seperti tidak memudaratkan kesihatan, mudah digunakan dan tidak menyentuh sensitiviti agama atau kaum.
- ii. Kelestarian global dan teknologi hijau – mesra alam dan menggunakan bahan yang boleh dikitar semula dan memikirkan tentang produk tidak mengganggu kestabilan ekosistem.
- iii. Autonomi – tidak menghalang kebebasan pengguna untuk memiliki.
- iv. Integriti – jujur dalam mereka bentuk iaitu tidak melakukan plagiat atau penipuan dalam penggunaan bahan dan kos.

1.11.5 Konstruk dan Subkonstruk

Konstruk dalam kajian ini merangkumi pengetahuan, kemahiran, nilai dan sikap. Manakala subkonstruk merujuk kepada Pengenalan Reka Bentuk dan Teknologi; Pengenalan Pengurusan Proses Projek Reka bentuk; Pembangunan Produk; Pengenalan





Aplikasi Teknologi; Pengenalan Reka Bentuk Perniagaan; Kemahiran Mereka Bentuk; Kemahiran Melakar; Kemahiran mengaplikasi Teknologi; Kemahiran Mengaplikasi Reka Bentuk dalam Perniagaan; Nilai dan Sikap dalam Reka Bentuk dan Teknologi.

1.11.6 Penguasaan Kandungan

Menurut Nahar dan Safar (2018), Pengetahuan kandungan dalam mata penting bagi seseorang guru dan dianggap kunci kepada proses pemindahan ilmu dan penyampaian kemahiran kepada pelajar. Di dalam kajian ini, penguasaan kandungan membawa maksud fokus kepada penguasaan terhadap pengetahuan, kemahiran, nilai dan sikap dalam bidang RBT ini. Penguasaan kandungan ini perlu dimiliki agar guru dapat mempertingkatkan tahap prestasi dalam pengajaran mereka.



1.11.7 Guru

Selaku penyampai ilmu kepada pelajar. Justeru, sekiranya tahap pengetahuan masih kurang tentang konsep RBT, pihak kementerian, universiti perlu menyediakan medium bagi meningkatkan pengetahuan agar penyampaian kepada pelajar mampu disampaikan dengan berkesan. Guru juga seharusnya menambah ilmu pengetahuan tentang kemahiran RBT serta elemen-elemen yang terkandung di dalamnya. Dengan adanya ilmu dan pengetahuan tersebut, mereka dapat memberi khidmat tunjuk ajar, nasihat, penekanan dan pengenalan awal kepada para pelajar tentang penting dan mafaat kemahiran kepada para pelajar mereka. Mereka juga harus sentiasa bersedia untuk menambah sebarang ilmu baru terutamanya dalam mencari informasi tentang kemahiran RBT kerana pada masa kini terdapat banyak sumber dan bahan yang boleh



didapati. Mereka juga harus menjadi golongan pemangkin yang produktif untuk menyebarkan ilmu-ilmu dan maklumat baru yang bermanfaat kepada para pelajar.

1.12 Rumusan

KSSM RBT bermatlamat menyediakan pelajar dengan pengetahuan, kemahiran, nilai, estetika dan teknologi dalam dunia reka bentuk. Pelajar dapat menguasai kemahiran berkomunikasi dan menjana idea untuk menghasilkan produk baharu serta menjadi pereka bentuk yang membudayakan pemikiran kritis, kreatif, inovatif, inventif dan keusahawanan. Adalah menjadi tanggungjawab setiap individu memberikan penekanan kepada pemantapan penguasaan kandungan terutamanya guru sebagai pelaksana dasar.

Secara praktikalnya tanpa menguasai seseorang pekerja tidak dapat melaksanakan kerja dengan cekap dan jika tidak dibaiki, kesan jangka panjang akan mengakibatkan produktiviti organisasi terus menunjukkan aliran pergerakan ke tahap yang rendah. Bab ini telah membincangkan latar belakang kajian, pernyataan masalah, objektif kajian, soalan kajian, kerangka konseptual kajian, kepentingan kajian, batasan kajian dan diakhiri dengan definisi operasional. Maka bab berikutnya akan menerangkan kajian litetatur.