

**PEMBANGUNAN DAN KEBERKESANAN MODUL
PENGAJARAN INKUIRI STEM SAINS
BERASASKAN MODEL 5E DALAM
MENINGKATKAN PENCAPAIAN DAN
SIKAP TERHADAP SAINS MURID
SEKOLAH LUAR BANDAR**



JUNAINAH BINTI JAMALUDIN

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**FAKULTI PSIKOLOGI DAN PENDIDIKAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
2021**

**PEMBANGUNAN DAN KEBERKESANAN MODUL
PENGAJARAN INKUIRI STEM SAINS
BERASASKAN MODEL 5E DALAM
MENINGKATKAN PENCAPAIAN DAN
SIKAP TERHADAP SAINS MURID
SEKOLAH LUAR BANDAR**

JUNAINAH BINTI JAMALUDIN

**TESIS INI DISERAHKAN UNTUK MEMENUHI
KEPERLUAN PENGIJAZAHAN IJAZAH
KEDOKTORAN FALSAFAH
PENDIDIKAN**

**FAKULTI PSIKOLOGI DAN PENDIDIKAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
2021**

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN TESIS

JUDUL : Pembangunan dan Keberkesanan Modul Pengajaran Inkuiri STEM Sains Berasaskan Model 5E dalam Meningkatkan pencapaian dan Sikap Murid Sekolah Luar Bandar.

IJAZAH : Kedoktoran Falsafah Pendidikan

SAYA : Junainah binti Jamaludin

SESI PENGAJIAN : 2018-2021

(HURUF BESAR)

Mengaku membenarkan tesis *(LPSM/Sarjana/Doktor Falsafah) ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

1. Tesis adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. Sila tandakan (/)

☐

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di AKTA RAHSIA RASMI 1972)

☐

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

☐ /

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh:

 ANITA BINTI ARSAD
PUSTAKAWAN KANAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH


(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: _____

DR. LAY YOON FAH

(NAMA PENYELIA)

TARIKH: 19/03/2025

TARIKH: 19/03/2025

Catatan:

*Potong yang tidak berkenaan.

*Jika tesis ini SULIT dan TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

*Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana Secara Penyelidikan atau disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).

PENGAKUAN

Karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan, ringkasan dan rujukan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

20 Januari 2022

Junainah Binti Jamaludin
DP1811036T



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGESAHAN

NAMA : JUNAINAH BINTI JAMALUDIN
NO MATRIK : DP1811036T
TAJUK : PEMBANGUNAN DAN KEBERKESANAN MODUL
PENGAJARAN INKUIRI STEM SAINS BERASASKAN
MODEL 5E DALAM MENINGKATKAN PENCAPAIAN
DAN SIKAP TERHADAP SAINS MURID SEKOLAH
LUAR BANDAR
IJAZAH : DOKTOR FALSAFAH
BIDANG : PENDIDIKAN SAINS
TARIKH VIVA : 29 NOVEMBER 2021



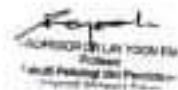
UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DISAHKAN OLEH;

Tandatangan

1. PENYELIA UTAMA

PROFESOR DR. LAY YOON FAH



PROFESOR DR. LAY YOON FAH
Pensyarah
Fakulti Pendidikan dan Pendidikan
Kolej Universiti Malaysia Sabah

PENGHARGAAN

Alhamdulillah dengan izinNya, saya berupaya menyiapkan tesis ini pada masa yang ditetapkan. Syukur alhamdulillah.

Saya mengambil kesempatan untuk mengucapkan terima kasih kepada penyelia saya, Professor Dr. Lay Yoon Fah atas bimbingan dan motivasi yang telah saya perolehi semasa penyeliaan. Tidak lupa juga kepada pembaca tesis, Professor Madya Dr. Sabariah Sharif dan Dr. Crispina Gregory Khan atas komen serta maklumbalas yang telah saya terima untuk penambahbaikan tesis ini.

Tidak lupa juga kepada ayahanda saya, Cikgu Jamaludin Hj. Ag. Hamid kerana telah memberikan saya semangat untuk mencapai impian menjadi seorang doktor falsafah.

Kejayaan saya ini juga banyak dibantu oleh suami, Cikgu Clement Jipiu @ Muhammad Iman Abdullah yang tidak putus-putus memberikan bantuan dari segi sokongan moral dan teknikal dalam menjayakan usaha ini.

Harapan saya agar usaha kecil ini dapat memberikan panduan kepada anak saya Nur Alia Ameera Clement Jipiu dan anak-anak buah saya bahawa perjuangan dalam menimba ilmu adalah satu proses yang panjang. Oleh itu, jangan pernah berputus asa dalam mendapatkan apa yang diimpikan. Segalanya dengan izin Allah jua.

Untuk ibu dan bapa mertua saya, Encik Boisi Jipiu dan Puan Catherine Ong, terima kasih untuk segala sokongan dan kasih sayang.

Kepada adik beradik, saudara mara, kawan-kawan seperjuangan HLP, Najah, Ahmadi, Cath, Fauziah, Elaine, Janet, Husin, Azman, Wahab, teman baik saya Chong dan Mardiana yang sentiasa berada di sisi saya di kala susah dan senang, memberikan peringatan dan cadangan, semangat untuk tidak mengalah dengan mudah dan kesemua sahabat yang mengenali saya yang terlibat secara tidak langsung dalam perjuangan ini. Sayang anda semua...

Akhir kalam, orang yang berjaya adalah orang yang sentiasa memperbaiki diri pada dunia dan akhiratnya, bersedia menerima segala cabaran atau dugaan yang akan dihadapi, menyelesaikan masalah dengan penuh rasional tanpa melanggar hukum agama, etika, norma dan peradaban serta sentiasa mempunyai masa untuk membantu orang lain mempermudah urusan.

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk menilai keberkesanan pengintegrasian Model Pengajaran 5E dalam Modul Pengajaran Inkuiri STEM Sains Tahun Empat di sekolah rendah luar bandar Sabah. Objektif kajian ini adalah untuk mengenal pasti ciri-ciri utama Modul Pengajaran Inkuiri STEM Sains yang diperlukan oleh guru-guru sekolah rendah luar bandar, membangunkan modul berdasarkan Model Pengajaran 5E dan meninjau keberkesanan modul dalam meningkatkan pencapaian dan sikap terhadap sains. Seramai 226 orang dilibatkan dalam kajian rintis dan 33 orang pelajar sekolah rendah dilibatkan dalam kajian sebenar. Kesahan dan kebolehpercayaan instrumen dibuat melalui Model Pengukuran Rasch untuk item ujian melalui pemeriksaan pada kebolehpercayaan item, pengasingan item, polariti, kesepadanan dan keseragaman item serta PLS-SEM untuk item soal selidik melalui pemeriksaan pada alfa cronbach, kesahan konvergen dan kesahan diskriminan. Pendekatan DDR modul bersandarkan Model ADDIE melibatkan tiga fasa iaitu analisis keperluan, reka bentuk dan pembangunan serta penilaian. Sebanyak tiga sub topik diuji dalam modul; Kemahiran Saintifik, Proses Pernafasan Manusia dan Sifat-sifat Bahan. Tinjauan keberkesanan modul ditentukan melalui Analisis Varian Satu Hala Pengukuran Berulangan. Ujian dilakukan dalam empat selang masa; ujian pra, pasca 1, pasca 2 dan pasca 3. Perbezaan signifikan dilihat pada skor min pada *Sphericity Assumed* atau *Greenhouse-Geisser* atau *Huyn Feldt* Ujian Pencapaian Sains bagi sub topik Kemahiran Saintifik, Proses Pernafasan Manusia dan Sifat-sifat Bahan. Perbezaan signifikan dikenalpasti pada min skor konstruk sikap terhadap sains untuk keenam-enam konstruk. Implikasi kajian ini adalah kesesuaian sumber dan kebolehan akses yang digunakan dalam pengajaran di luar bandar penting dalam menentukan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran. Oleh itu, kajian dalam mengenalpasti sumber-sumber pengajaran secara komprehensif di luar bandar perlu diteruskan dalam memastikan pencapaian dan sikap positif pelajar terhadap STEM.

Kata kunci: Modul Pengajaran Inkuiri, Model Pengajaran 5E, STEM, pencapaian sains, sikap terhadap sains, PLS SEM, Model Pengukuran Rasch, Analisis Varian Sehalu bagi Pengukuran Berulangan, sekolah rendah luar bandar.

ABSTRACT

Development and Effectiveness of Science STEM Inquiry Teaching Module based on 5E Instructional Model in Improving Achievement and Attitude Towards Science of Rural School Students

This study is conducted to evaluate the effectiveness of the integration of the 5E Teaching Model in the Year Four Science STEM Inquiry-Based Teaching Module in Sabah rural primary schools. The objective of this study is to identify the key features of the Science STEM Inquiry-Based Teaching Module required by rural primary school teachers, develop a module based on the 5E Teaching Model and review the effectiveness of the module in improving the achievement and attitude towards science. A total number of 226 people were involved in the pilot study and 33 primary school students were involved in the actual study. Instrument validity and reliability were made through Rasch Measurement Model for test items through inspections on item reliability, item separation, polarity, fit and uniformity of the item as well as PLS-SEM for questionnaire items through the examination on Cronbach's alpha, convergent validity and discriminant validity. The DDR module approach based on the ADDIE Model involves three phases namely needs analysis, design and development as well as evaluation. Three sub-topics were tested in the module; Scientific Skills, Human Respiratory Process and Properties of Materials. The review of the effectiveness of the module was determined through a One-Way of Repeated Measures. Tests were performed in four-time intervals; pre-test, post 1, post 2 and post 3. Significant differences were found in the mean scores on Sphericity Assumed, Greenhouse-Geisser or Huyn Feldt. Science Achievement Tests were conducted based on the sub-topics of Scientific Skills, Human Respiratory Processes and Material Properties. Significant differences were identified in the mean score construct of attitude towards science for all six constructs. The implication of this research is that the suitability the accessibility of resources are important in determining the effectiveness of teaching and learning in rural areas. Therefore, the research in identifying the comprehensive teaching resources in rural areas should be continued in order to ensure the achievement and positive attitude of students towards STEM.

Keywords: Inquiry-Based Teaching Module, 5E Teaching Model, STEM, science achievement, attitude towards science, PLS SEM, Rasch Measurement Model, One-Way Variance Analysis for Repetitive Measurement, rural primary school.

ISI KANDUNGAN

	Halaman
TAJUK	i
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
ISI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xiv
SENARAI RAJAH	xviii
SENARAI SINGKATAN	xx
SENARAI LAMPIRAN	xxi
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	5
1.3 Pernyataan Masalah	8
1.4 Tujuan Kajian	12
1.5 Objektif Kajian	12
1.6 Persoalan Kajian	12
1.7 Hipotesis Kajian	13
1.8 Definisi Operasional	14
1.8.1 Model Pengajaran 5E	14
1.8.2 Modul Pengajaran Inkuiri STEM Sains Tahun Empat	15
1.8.3 Pencapaian Sains	15
1.8.4 Sikap Terhadap Pembelajaran Sains	16
1.8.5 Pengintegrasian	17
1.9 Kesignifikanan Kajian	17
1.10 Batasan Kajian	20

1.11 Kesimpulan	22
-----------------	----

BAB 2 SOROTAN LITERATUR

2.1 Pengenalan	23
2.2 Pengajaran dan Pembelajaran Sains	24
2.2.1 Pendekatan Inkuiri	25
2.2.2 Pembelajaran Kanak-kanak	29
2.2.3 Peranan Guru dalam Menarik Minat Pelajar kepada Pembelajaran Sains	33
2.2.4 Kaedah Pengajaran Sains	34
2.2.5 Pemerolehan Pengetahuan Sains	45
2.3 Pencapaian Sains	46
2.3.1 Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP)	50
2.3.2 Taksonomi Bloom	51
2.3.3 Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT)	54
2.3.4 Jadual Spesifikasi Ujian (JSU)	55
2.4 Sikap Pelajar terhadap Sains	56
2.5 Teori-teori Rujukan Kajian	63
2.5.1 Teori Ajzen	63
2.5.2 Teori Konstruktivisme	68
2.6 Model-model dalam Pembangunan Modul	69
2.6.1 Model ASSURE	69
2.6.2 Model ADDIE	74
2.6.3 Model Pembinaan Modul Sidek (MPMS)	78
2.6.4 Model Pengajaran 5E	80
2.7 Kajian Rekabentuk dan Pembangunan Modul (DDR)	84
2.7.1 Kaedah Fuzzy Delphi (FDM)	86
2.7.2 Teknik Kumpulan Nominal (NGT)	88
2.7.3 <i>Interpretive Structural Modeling</i> (ISM)	89
2.8 Pengintegrasian	90
2.9 Kerangka Teoretikal Kajian	92
2.10 Kerangka Konseptual Kajian	93

2.11 Kesimpulan	96
-----------------	----

BAB 3 REKABENTUK DAN PEMBANGUNAN MODUL PENGAJARAN INKUIRI STEM SAINS TAHUN EMPAT

3.1 Pengenalan	98
3.2 Rekabentuk Kajian	99
3.3 Fasa 1: Analisis Keperluan	100
3.4 Fasa 2: Rekabentuk dan Pembangunan Modul	104
3.4.1 Penggunaan Model ADDIE dalam Prosedur Pembentukan Modul	106
3.4.2 Model Pengajaran 5E Sebagai Teras Pembentukan Rancangan Pengajaran STEM Sains	107
3.4.3 Format Kandungan Modul	111
3.5 Pelaksanaan Modul	119
3.5.1 Panduan Pelaksanaan Modul	120
3.6 Jadual Pelaksanaan	121
3.7 Penilaian	122
3.7.1 Kesahan dan Kebolehpercayaan Modul	123
3.7.2 Dapatan Penilaian Rekabentuk dan Pembangunan Modul	129
3.8 Kesimpulan	135

BAB 4 METODOLOGI KAJIAN

4.1 Pengenalan	139
4.2 Paradigma Kajian	141
4.3 Rekabentuk Kajian	142
4.4 Populasi, Sampel dan Teknik Persampelan	143
4.4.1 Populasi	143
4.4.2 Sampel	143
4.4.3 Teknik Persampelan	144
4.5 Instrumen	145

4.5.1 Ujian Pencapaian Sains	146
4.5.2 Kesahan dan Kebolehpercayaan Ujian Pencapaian Sains	148
4.3.3 Soal Selidik Ukuran Sikap terhadap Sains	154
4.3.4 Kesahan dan Kebolehpercayaan Soal Selidik Sikap terhadap Sains	154
4.6 Temubual	159
4.5 Pengumpulan Data	160
4.7.1 Prosedur Untuk Mendapatkan Kebenaran	160
4.7.2 Prosedur Menjalankan Kajian	160
4.8 Analisis Data	162
4.8.1 Kajian Rintis	162
4.682 Kajian Lapangan	189
4.9 Kesimpulan	190

BAB 5 DAPATAN KAJIAN

5.1 Pengenalan	194
5.2 Ciri-ciri Utama Modul Pengajaran Inkuiri STEM Sains Tahun Empat	194
5.2.1 Dapatan Analisis Tematik Untuk Pembangunan Modul	195
5.2.2 Dapatan Analisis Tematik Untuk Ciri-ciri Modul STEM	197
5.3 Keberkesanan Modul Pengajaran Inkuiri STEM Sains Tahun Empat dalam Meningkatkan Pencapaian dan Sikap Pelajar Sekolah Rendah Luar Bandar	201
5.3.1 H_01 : Tidak terdapat perbezaan min skor Ujian Pencapaian Sains sebelum dan selepas penggunaan Modul Pengajaran Inkuiri STEM Sains Tahun Empat	201
5.3.2 H_01a : Tidak terdapat perbezaan min skor Ujian Pencapaian Sains (Kemahiran Saintifik)	206

sebelum dan selepas penggunaan Modul Pengajaran Inkuiri STEM Sains Tahun Empat	
5.3.3 H_{01b} : Tidak terdapat perbezaan min skor Ujian Pencapaian Sains (Proses Pernafasan Manusia) sebelum dan selepas penggunaan Modul Pengajaran Inkuiri STEM Sains Tahun Empat	209
5.3.4 H_{01c} : Tidak terdapat perbezaan min skor Ujian Pencapaian Sains (Sifat-sifat Bahan) sebelum dan selepas penggunaan Modul Pengajaran Inkuiri STEM Sains Tahun Empat	213
5.3.5 H_{02} : Tidak terdapat perbezaan min skor ukuran sikap terhadap sains pelajar sebelum dan selepas penggunaan Modul Pengajaran Inkuiri STEM Sains Tahun Empat	218
5.3.6 H_{02a} : Tidak terdapat perbezaan min skor ukuran sikap terhadap sains pelajar (Konstruk Pembelajaran Sains di Sekolah) sebelum dan selepas penggunaan Modul Pengajaran Inkuiri STEM Sains Tahun Empat	222
5.3.7 H_{02b} : Tidak terdapat perbezaan min skor ukuran sikap terhadap sains pelajar (Konstruk Konsep Kendiri di Sekolah) sebelum dan selepas penggunaan Modul Pengajaran Inkuiri STEM Sains Tahun Empat	227
5.3.8 H_{02c} : Tidak terdapat perbezaan min skor ukuran sikap terhadap sains pelajar (Konstruk Kerja Praktikal Sains) sebelum dan selepas penggunaan Modul Pengajaran Inkuiri STEM Sains Tahun Empat	231
5.3.9 H_{02d} : Tidak terdapat perbezaan min skor ukuran sikap terhadap sains pelajar (Konstruk Pembelajaran Sains di Luar Sekolah) sebelum	235

dan selepas penggunaan Modul Pengajaran Inkuiri STEM Sains Tahun Empat	
5.3.10 H ₀ 2e: Tidak terdapat perbezaan min skor ukuran sikap terhadap sains pelajar (Konstruk Penyertaan di Masa akan Datang) sebelum dan selepas penggunaan Modul Pengajaran Inkuiri STEM Sains Tahun Empat	239
5.3.11 H ₀ 2f: Tidak terdapat perbezaan min skor ukuran sikap terhadap sains pelajar (Konstruk Kepentingan Sains) sebelum dan selepas penggunaan Modul Pengajaran Inkuiri STEM Sains Tahun Empat	243
5.4 Kesimpulan	253

BAB 6 PERBINCANGAN, RUMUSAN DAN KESIMPULAN

6.1 Pengenalan	255
6.2 Keperluan Modul Pengajaran Inkuiri STEM Sains	255
6.2.1 Bimbingan Guru	256
6.2.2 Modul Sebagai Rujukan Tambahan	258
6.2.3 Berpusatkan Pelajar	260
6.2.4 Konten Stem	261
6.3 Ciri-ciri Utama Pengajaran Inkuiri STEM Sains Tahun Empat	261
6.3.1 Aktiviti STEM Terancang	262
6.3.2 Kecekapan Sumber Bahan	264
6.3.3 Persembahan Menarik	266
6.3.4 Peruntukan Masa Effisien	268
6.3.5 Langkah Pengajaran Yang Jelas	269
6.3.6 Penggunaan Mudah	270
6.3.7 Konten STEM Sesuai	271
6.3.8 Pengayaan Berkesan	272
6.4 Pengintegrasian Model dan Teori dalam Pembangunan Modul Pengajaran Inkuiri STEM Sains Tahun Empat	273

6.5 Keberkesanan Pengintegrasian Model Pengajaran 5E dalam Modul Pengajaran Inkuiri STEM Sains Tahun Empat dalam Meningkatkan Pencapaian dan Sikap terhadap Sains Pelajar Sekolah Luar Bandar	275
6.5.1 Pencapaian Sains	275
6.5.2 Sikap terhadap Sains	279
6.5 Implikasi Kajian	287
6.5.1 Sumbangan terhadap Teori dan Model Kajian	287
6.5.2 Sumbangan terhadap Metodologi	288
6.5.3 Sumbangan terhadap Amalan	290
6.6 Cadangan Kajian Masa Depan	291
6.7 Kesimpulan	292
RUJUKAN	294
LAMPIRAN	372



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SENARAI JADUAL

	Halaman
Jadual 2.1 : Perbezaan antara Pengajaran Konvensional dan Pengajaran Bermodul	36
Jadual 2.2 : Prestasi Mata Pelajaran Sains Mengikut Gred dalam UPSR 2019	47
Jadual 2.3 : Pencapaian Malaysia dalam TIMSS untuk Gred 8 dari 1999 hingga 2019	48
Jadual 2.4 : Perbandingan Dua Jenis Penyelidikan dan Rekabentuk	85
Jadual 3.1 : Jadual Perlaksanaan Modul	121
Jadual 3.2 : Pakar Penilai Modul	125
Jadual 3.3 : Dapatan Kesahan Kandungan (Bahagian A)	130
Jadual 3.4 : Rumusan Pekali Kesahan (Bahagian A)	130
Jadual 3.5 : Dapatan Kesahan Kandungan (Bahagian B)	131
Jadual 3.6 : Rumusan Pekali Kesahan Kandungan (Bahagian B)	132
Jadual 3.7 : Kesahan Muka	133
Jadual 3.8 : Matriks Kajian	134
Jadual 4.1 : Jadual Spesifikasi Ujian (JSU) Sains Objektif Tahun Empat	147
Jadual 4.2 : Jadual Spesifikasi Ujian (JSU) Sains Berstruktur Tahun Empat	148
Jadual 4.3 : Nilai Alfa dan Kebolehpercayaan	148
Jadual 4.4 : Kriteria Kebolehpercayaan Pengukuran	149
Jadual 4.5 : Indeks Kesesuaian dalam Model Rasch	152
Jadual 4.6 : Utiliti Kriteria Instrumen Skala Penentuan Aras	153
Jadual 4.7 : Konstruk dan Bilangan Item Soal Selidik Ukuran Sikap terhadap Sains	154
Jadual 4.8 : Perbezaan antara CB SEM dan PLS SEM	156
Jadual 4.9 : Indeks-indeks bagi Analisis Model Pengukuran menggunakan PLS SEM	159
Jadual 4.10 : Kebolehpercayaan Item Objektif	164
Jadual 4.11 : Nilai PTMEA Corr Sains Tahun 4 Objektif	166

Jadual 4.12	: Statistik Ketakpadanan Item (<i>Misfit</i>) Objektif	167
Jadual 4.13	: Ketakpadanan Item dan Tindakan Tahun 4	168
Jadual 4.14	: Statistik PCAR Objektif	169
Jadual 4.15	: Kontras 1 PCAR Item Objektif	170
Jadual 4.16	: Anggaran Hubungan antara Pengukuran Person	171
Jadual 4.17	: Spesifikasi Kumpulan DIF Objektif	172
Jadual 4.18	: Kebolehpercayaan Item Subjektif	173
Jadual 4.19	: Nilai PTMEA Corr Subjektif	175
Jadual 4.20	: Penilaian <i>Misfit</i> untuk Item Subjektif	176
Jadual 4.21	: Statistik PCAR Item Subjektif	177
Jadual 4.22	: <i>Disattenuated Correlation</i>	178
Jadual 4.23	: Spesifikasi Kumpulan DIF Subjektif	178
Jadual 4.24	: Kod-kod Pemboleh ubah	179
Jadual 4.25	: Kebolehpercayaan Sebelum Penyelarasan	180
Jadual 4.26	: Kebolehpercayaan Selepas Penyelarasan	181
Jadual 4.27	: Kesahan Konvergen sebelum Penyelarasan	182
Jadual 4.28	: Kesahan Konvergen selepas Penyelarasan	184
Jadual 4.29	: Ringkasan Cronbach Alpha, Kebolehpercayaan Komposit dan Kesahan Konvergen selepas Penyelarasan	185
Jadual 4.30	: Analisis Muatan Silang selepas Penyelarasan	186
Jadual 4.31	: Kesahan Diskriminan Konstruk Fornell Larcker Criterion (<i>Latent Variable Correlation</i>)	187
Jadual 4.32	: Kesahan HTMT Criterion	189
Jadual 4.33	: Rumusan Metodologi Kajian	192
Jadual 5.1	: Kod dan Kategori Dalam Analisa Tematik Bagi Tema Pembangunan	196
Jadual 5.2	: Dapatan Analisa Tematik Untuk Ciri-ciri Modul STEM	197
Jadual 5.3	: <i>Within-Subjects Factors</i> Ujian Pencapaian Sains	202
Jadual 5.4	: Statistik Deskriptif bagi 4 Ujian Pencapaian Sains	202
Jadual 5.5	: <i>Mauchly's Test of Sphericity</i>	202
Jadual 5.6	: <i>Tests of Within-Subjects Effects</i> (Ujian Pencapaian Sains)	203
Jadual 5.7	: <i>Pairwise Comparisons</i> Ujian Pencapaian Sains	204

Jadual 5.8	: Statistik Deskriptif Kemahiran Saintifik	206
Jadual 5.9	: <i>Mauchly's Test of Sphericity</i> (Kemahiran Saintifik)	206
Jadual 5.10	: <i>Tests of Within-Subjects Effects</i> (Kemahiran Saintifik)	207
Jadual 5.11	: <i>Pairwise Comparison</i> (Kemahiran Saintifik)	207
Jadual 5.12	: Statistik Deskriptif (Proses Pernafasan Manusia)	210
Jadual 5.13	: <i>Mauchly's Test of Sphericity</i> (Proses Pernafasan Manusia)	210
Jadual 5.14	: <i>Tests of Within-Subjects Effects</i> (Proses Pernafasan Manusia)	210
Jadual 5.15	: <i>Pairwise Comparison</i> (Proses Pernafasan Manusia)	211
Jadual 5.16	: Statistik Deskriptif (Sifat-sifat Bahan)	214
Jadual 5.17	: <i>Mauchly's Test of Sphericity</i> (Sifat-sifat Bahan)	214
Jadual 5.18	: <i>Tests of Within-Subjects Effects</i> (Sifat-sifat Bahan)	214
Jadual 5.19	: <i>Pairwise Comparison</i> (Sifat-sifat Bahan)	215
Jadual 5.20	: Statistik Deskriptif (Sikap terhadap Sains)	219
Jadual 5.21	: <i>Mauchly's Test of Sphericity</i> (Sikap terhadap Sains)	219
Jadual 5.22	: <i>Tests of Within-Subjects Effects</i> (Sikap terhadap Sains)	219
Jadual 5.23	: <i>Pairwise Comparison</i> (Sikap terhadap Sains)	220
Jadual 5.24	: Statistik Deskriptif (Pembelajaran Sains di Sekolah)	223
Jadual 5.25	: <i>Mauchly's Test of Sphericity</i> (Pembelajaran Sains di Sekolah)	223
Jadual 5.26	: <i>Tests of Within-Subjects Effects</i> (Pembelajaran Sains di Sekolah)	224
Jadual 5.27	: <i>Pairwise Comparison</i> (Pembelajaran Sains di Sekolah)	225
Jadual 5.28	: Statistik Deskriptif (Konsep Kendiri di Sekolah)	227
Jadual 5.29	: <i>Mauchly's Test of Sphericity</i> (Konsep Kendiri di Sekolah)	227
Jadual 5.30	: <i>Tests of Within-Subjects Effects</i> (Konsep Kendiri di Sekolah)	228
Jadual 5.31	: <i>Pairwise Comparison</i> (Konsep Kendiri di Sekolah)	229
Jadual 5.32	: Statistik Deskriptif (Kerja Praktikal Sains)	231
Jadual 5.33	: <i>Mauchly's Test of Sphericity</i> (Kerja Praktikal Sains)	232

Jadual 5.34	: <i>Tests of Within-Subjects Effects</i> (Kerja Praktikal Sains)	232
Jadual 5.35	: <i>Pairwise Comparison</i> (Konstruk Kerja Praktikal Sains)	233
Jadual 5.36	: Statistik Deskriptif (Pembelajaran Sains di Luar Sekolah)	235
Jadual 5.37	: <i>Mauchly's Test of Sphericity</i> (Pembelajaran Sains di Luar Sekolah)	236
Jadual 5.38	: <i>Tests of Within-Subjects Effects</i> (Pembelajaran Sains di Luar Sekolah)	236
Jadual 5.39	: <i>Pairwise Comparison</i> (Pembelajaran Sains di Luar Sekolah)	237
Jadual 5.40	: Statistik Deskriptif (Penyertaan di Masa Akan Datang)	239
Jadual 5.41	: <i>Mauchly's Test of Sphericity</i> (Penyertaan di Masa Akan Datang)	240
Jadual 5.42	: <i>Tests of Within-Subjects Effects</i> (Penyertaan di Masa Akan Datang)	240
Jadual 5.43	: <i>Pairwise Comparison</i> (Penyertaan di Masa Akan Datang)	241
Jadual 5.44	: Statistik Deskriptif (Konstruk Kepentingan Sains)	243
Jadual 5.45	: <i>Mauchly's Test of Sphericity</i> (Konstruk Kepentingan Sains)	244
Jadual 5.46	: <i>Tests of Within-Subjects Effects</i> (Konstruk Kepentingan Sains)	244
Jadual 5.47	: <i>Pairwise Comparison</i> ((Konstruk Kepentingan Sains)	245
Jadual 5.48	: Rumusan Dapatan Kajian	249

SENARAI RAJAH

	Halaman
Rajah 2.1 : Taksonomi Bloom	54
Rajah 2.2 : Hieraki Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT)	55
Rajah 2.3 : Teori Tindakan Beralasan (TRA)	65
Rajah 2.4 : Teori Tingkah Laku Terancang	66
Rajah 2.5 : Carta Alir Pembinaan Modul Pengajaran	75
Rajah 2.6 : Model Rekabentuk Pembinaan Modul Sidek & Jamaludin	78
Rajah 2.7 : Fasa dalam Pengajaran 5E	82
Rajah 2.8 : Enam Fasa Pendekatan Penyelidikan Rekabentuk dan Pembangunan	85
Rajah 2.9 : Formula Penentuan Jarak di antara Dua Nombor Fuzzy	87
Rajah 2.10 : Kerangka Teoretikal Kajian	92
Rajah 2.11 : Kerangka Konseptual Kajian	93
Rajah 3.1 : Fasa dalam Pembangunan Model ADDIE	107
Rajah 3.2 : Penyusunan Modul Pengajaran Inkuiri STEM Sains	110
Rajah 3.3 : Proses Pembinaan Model Sharifah Alawiyah Alsagoff	111
Rajah 3.4 : Sinopsis Modul (Siri, Sub topik, Pengenalan, Hasil Pembelajaran, Tempoh Aktiviti, Peralatan dan Bahan)	113
Rajah 3.5 : Sinopsis Modul (Penerangan aktiviti, Rujukan)	114
Rajah 3.6 : Format dalam Rancangan Pengajaran Harian	115
Rajah 3.7 : Pengintegrasian Unsur STEM dalam jadual Rancangan Pengajaran Harian	116
Rajah 3.8 : Fasa Modul Pengajaran Inkuiri STEM Sains Tahun Empat	118
Rajah 3.9 : Panduan pelaksanaan modul	121
Rajah 3.10 : Ringkasan proses kerja dalam pembangunan modul	138
Rajah 4.1 : Teknik persampelan	145
Rajah 4.2 : Carta alir kajian	162
Rajah 4.3 : Peta item-responden Sains Objektif	165
Rajah 4.4 : Plot Kontras 1 Item Objektif	170

Rajah 4.5	: Peta Item-Responden Sains Subjektif	174
Rajah 4.6	: Kerangka model pengukuran (Sebelum Penyelarasan)	188
Rajah 4.7	: Kerangka model pengukuran (Selepas Penyelarasan)	189
Rajah 5.1	: Graf Plot Profail Ujian Pencapaian Sains	205
Rajah 5.2	: Graf Plot Profail Ujian Kemahiran Saintifik	209
Rajah 5.3	: Graf Plot Profail Ujian Proses Pernafasan Manusia	213
Rajah 5.4	: Graf Plot Profail Ujian Sifat-sifat Bahan	217
Rajah 5.5	: Graf Ujian Pencapaian Sains dalam tiga Ujian Pasca	217
Rajah 5.6	: Graf Plot Profail Ujian Sikap terhadap Sains	222
Rajah 5.7	: Graf Plot Profail Ujian Pembelajaran Sains di Sekolah	226
Rajah 5.8	: Graf Plot Profail Ujian Konsep Kendiri di Sekolah	230
Rajah 5.9	: Graf Plot Profail Ujian Kerja Praktikal Sains	234
Rajah 5.10	: Graf Plot Profail Ujian Pembelajaran Sains di Luar Sekolah	238
Rajah 5.11	: Graf Plot Profail Ujian Penyertaan di Masa Akan Datang	242
Rajah 5.12	: Graf Plot Profail Ujian Konstruk Kepentingan Sains	246
Rajah 5.13	: Graf Sikap terhadap Sains dalam tiga Ujian Pasca	247

SENARAI SINGKATAN

OECD	-	<i>Organisation for Economic and Co-operative Development</i>
SEM	-	Permodelan Persamaan Berstruktur
PLS-SEM	-	<i>Partial Least Squares Structural Equation Modeling</i>
CB-SEM	-	<i>Covariance Based Structural Equation Modeling</i>
CFA	-	<i>Confirmatory Factor Analysis</i>
PLS	-	Kaedah Kuasa Dua Terkecil Separa
SPSS	-	<i>Statistical Package for Social Science</i>
AVE	-	<i>Average Variance Extracted</i>
CR	-	<i>Composite Reliability</i>
UPS	-	Ujian Pencapaian Sains
DDR	-	<i>Design and Development Research</i>
JSU	-	Jadual Spesifikasi Ujian
STEM	-	<i>Science, Technology, Engineering and Mathematics</i>
JPN	-	Jabatan Pendidikan Negeri
PPD	-	Pejabat Pelajaran Daerah
KBAT	-	Kemahiran Berfikir Aras Tinggi
KPM	-	Kementerian Pendidikan Malaysia
KBSB	-	Kemahiran Berfikir dan Strategi Berfikir
KPS	-	Kemahiran Proses Sains
UPSR	-	Ujian Pencapaian Sekolah Rendah
DSKP	-	Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran
RPH	-	Rancangan Pengajaran Harian
PBD	-	Penilaian berasaskan Bilik Darjah
TIMSS	-	<i>Trends in International Mathematics and Science Study</i>
TRA	-	Teori Tindakan Beralasan
TPB	-	Teori Tingkah laku Terancang
PdPc	-	Pengajaran dan Pemudahcaraan
FDM	-	Fuzzy Delphi Method
NGT	-	Teknik Kumpulan Nominal
ISM	-	<i>Interpretive Structural Modelling</i>

SENARAI LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A : Transkrip Temubual Berstruktur	372
Lampiran B : Protokol Temubual Analisis Keperluan	409
Lampiran C : Modul Pengajaran Inkuiri STEM Sains Thn 4	411
Lampiran D : Bilangan Populasi Pelajar Tahun 4 dan 5	485
Lampiran E : Ujian Pencapaian Sains Tahun 4	486
Lampiran F : Soal Selidik Ukuran Sikap terhadap Sains	503
Lampiran G : Senarai Semak Modul	506
Lampiran H : Borang Kesahan Modul Pengajaran Inkuiri STEM Sains Tahun Empat	508
Lampiran I : Surat Kelulusan Bersyarat untuk Menjalankan Kajian (BPPDP, KPM)	509
Lampiran J : Surat Kelulusan Menjalankan Kajian (JPNS)	510
Lampiran K : Surat Kelulusan Menjalankan Kajian (PPD Penampang)	511



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Pada masa kini, dunia dilanda pelbagai masalah yang mengancam kehidupan manusia seperti wabak penyakit, perubahan iklim, kepadatan penduduk, pengurusan sumber, pengeluaran pertanian, biodiversiti serta sumber tenaga dan air yang berkurangan memberikan tekanan kepada bidang sains dan teknologi dalam menangani masalah-masalah ini. Dalam memastikan manusia dapat hidup dengan makmur dan selesa, sains dilihat dapat menyelesaikan masalah-masalah ini dengan menampilkan gaya berfikir masyarakat yang konstruktif dalam memahami asas kepada permasalahan. Namun demikian kecenderungan penguasaan terhadap sains semata-mata tidak dapat membantu menyelesaikan masalah secara optimum. Dunia melihat bahawa sains perlu diintegrasikan dengan pengetahuan dan kemahiran dalam bidang teknologi, kejuruteraan dan matematik dalam mencari penyelesaian yang lebih cepat, efisien dan jimat dari segi kos, tenaga kerja dan masa. Pengintegrasian empat bidang ilmu ini memberikan pengaruh kepada perubahan dasar pendidikan dunia dan negara Malaysia khususnya. Pengintegrasian ini juga membawa kepada satu lagi transformasi kepada bidang pendidikan yang dikenali sebagai Pendidikan STEM.

Pendidikan STEM dipromosikan secara global sebagai satu langkah persediaan dalam melahirkan warga negara yang berketrampilan dan berdaya saing serta mempunyai pengetahuan, kemahiran dan nilai dalam bidang sains, teknologi, kejuruteraan dan matematik. Akhir-akhir ini, pendidikan STEM juga mengalami tekanan dalam menyediakan bilangan saintis, ahli teknologi, jurutera dan ahli