

**INTEGRASI STEM DALAM SAINS TINGKATAN
SATU: KESAN TERHADAP PENCAPAIAN
AKADEMIK & ASPIRASI KERJAYA**

NUR SUHAIDAH SUKOR

**TESIS INI DISERAHKAN UNTUK MEMENUHI
KEPERLUAN PENGIJAZAHAN IJAZAH DOKTOR
FALSAFAH**

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**FAKULTI PSIKOLOGI & PENDIDIKAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

2019

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: **INTEGRASI STEM DALAM SAINS TINGKATAN SATU: KESAN TERHADAP PENCAPAIAN AKADEMIK & ASPIRASI KERJAYA**

IJAZAH: **DOKTOR FALSAFAH**

Saya **NUR SUHAIDAH BINTI SUKOR**, Sesi **2014-2019**, mengaku membenarkan tesis Doktoral ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

1. Tesis ini 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 dalam AKTA RAHSIA 1972)

TERHAD


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

TIDAK TERHAD



NUR SUHAIDAH BINTI SUKOR
DP1411028T

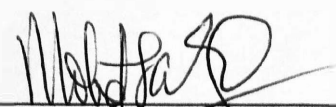
Disahkan Oleh,



NORAZLYNNE MOHD. JOHAN @ JACYLYNE
PUSTAKAWAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

(Tandatangan Pustakawan)

Tarikh: 27 September 2019



(Prof. Madya Dr. ^{Mohd.}Zaki Bin Ishak)
Penyelia
PROF MADYA DR. MOHD ZAKI ISHAK
PROFESOR MADYA
FAKULTI PSIKOLOGI DAN PENDIDIKAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nurkilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

08 Ogos 2019

NUR SUHAIDAH SUKOR
DP1411028T



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGESAHAN

NAMA : **NUR SUHAIDAH BINTI SUKOR**

NO. MATRIKS : **DP1411028T**

TAJUK : **INTEGRASI STEM DALAM SAINS TINGKATAN SATU: KESAN TERHADAP PENCAPAIAN AKADEMIK & ASPIRASI KERJAYA**

TARIKH VIVA : **21 MEI 2019**



UMS
DISAHKAN OLEH
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

1. Prof. Madya Dr. Mohd Zaki bin Ishak

PROF MADYA DR. MOHD ZAKI ISHAK
PROFESOR MADYA
FAKULTI PSIKOLOGI DAN PENDIDIKAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

27/05/2019

PENGHARGAAN

Syukur Alhamdulillah dengan Izin-Nya saya dapat menyempurnakan penulisan. Selawat dan salam ke atas Nabi Muhammad S.A.W yang sentiasa menggalakkan umatnya menuntut ilmu.

Terlebih dahulu saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada semua pihak yang membantu dalam memberi bimbingan dan kerja sama sehingga saya dapat menyempurnakan tesis ini. Ucapan penghargaan ditujukan khas kepada Prof Madya Dr Mohd Zaki bin Ishak, selaku penyelia penyelidikan ini yang telah banyak meluangkan masa dan tenaga dalam memberikan nasihat, tunjuk ajar, galakan dan bimbingan sepanjang pelaksanaan penulisan tesis ini.

Sekalung penghargaan juga ditujukan buat keluarga yang dikasihi kerana telah banyak memberikan dorongan dan kekuatan untuk menyempurnakan penulisan ini. Terima kasih juga diucapkan kepada Noraziedawati Binti Arshad kerana memberi dorongan dan tunjuk ajar dalam menjayakan penyelidikan ini. Semoga kalian terus berjaya dan bahagia.

NUR SUHAIDAH SUKOR
08 Ogos 2019

ABSTRAK

Penilaian *Trends in International Mathematics and Science Study*, TIMSS (2015) menunjukkan 15 peratus murid di Malaysia gagal menguasai piawaian minimum dalam matapelajaran Sains. Peratusan murid yang berada pada tahap Tinggi dan tahap Tertinggi bagi tahun 2015 masih lagi rendah (24 peratus) berbanding pencapaian terbaik Malaysia iaitu pada tahun 2011 (32 peratus). Berdasarkan permasalahan ini, kajian bertujuan untuk mengukur tahap pencapaian sains dan Aspirasi Kerjaya STEM dalam kalangan murid. Kajian menggunakan reka bentuk kuasi-eksperimen kumpulan kawalan tak setara. Seramai 138 murid Tingkatan Satu terlibat dalam penyelidikan. Instrumen kajian terdiri daripada Ujian Sains Pra, Ujian Sains Pasca, dan Soal Selidik Aspirasi Kerjaya STEM. Kebolehpercayaan instrumen Ujian Sains Pra dan Ujian Sains Pasca diukur dengan Alpha Cronbach dan masing-masing menunjukkan nilai-nilai 0.68 dan 0.67. Manakala Aspirasi Kerjaya STEM menunjukkan nilai Alpha Cronbach .89. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan statistik Ujian-t sampel berpasangan, korelasi, ANOVA dua hala, dan MANOVA berulang. Dapatan kajian menunjukkan wujud perbezaan yang signifikan dalam min skor pencapaian Ujian Sains Pasca bagi kedua-dua kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan [$t(138)=2.78, p<.05$]. Selain itu, analisis ANOVA dua hala mendapati terdapat kesan utama yang signifikan ($p<.01$) pada pembolehubah berdasarkan kumpulan terhadap skor min pencapaian Ujian Sains Pasca, $F(1, 137)=8.43, p<.01$; dengan kesan saiz yang kecil (*partial eta squared* = .06). Selanjutnya, terdapat kesan utama yang signifikan ($p<.01$) pada pembolehubah berdasarkan SSE terhadap skor min pencapaian Ujian Sains Pasca, $F(2, 136)=5.42, p<.01$; dengan kesan saiz yang kecil (*partial eta squared* = .08). Namun demikian, tidak terdapat kesan interaksi antara Kumpulan dan SSE, $F(2, 136)= 1.15, p>.01$; dengan kesan saiz yang sangat kecil (*partial eta squared* = .02). Selain itu, dapatan menunjukkan persepsi murid terhadap Aspirasi Kerjaya STEM adalah berada pada tahap sederhana dan tinggi bagi kedua-dua kumpulan penyelidikan dalam Pra Kerjaya STEM dan Pasca Kerjaya STEM. Tambahan pula, terdapat saling hubungan yang signifikan positif antara komponen Aspirasi Kerjaya STEM iaitu Efikasi Kendiri, Matlamat, Jangkaan Hasil, Minat, Input Peribadi dan Sokongan Keluarga dengan nilai $r=.21$ hingga .69. Kajian juga mendapati tidak wujud hubungan yang signifikan antara domain Efikasi, Matlamat, Input Peribadi, dan Sokongan dengan pencapaian Ujian Pasca Sains. Manakala domain Jangkaan hasil dan Minat menunjukkan perhubungan yang signifikan negatif dengan pencapaian Ujian Pasca Sains. Implikasi daripada kajian ini ialah Modul Inspirasi STEM boleh digunakan oleh guru sebagai panduan dalam membangunkan Rancangan Pengajaran Harian sesuai dengan keperluan dan kehendak pembelajaran murid serta pengajaran guru.

ABSTRACT

INTEGRATION OF STEM IN SCIENCE FORM ONE: THE EFFECTS OF ACADEMIC ACHIEVEMENT AND CAREER

The result of the Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS (2015) shows that 15 percent of Malaysian students fail to achieve the minimum standards in Science subjects. The percentage of students at High and High Levels for 2015 is still low (24 per cent) compared to Malaysia's best performance in 2011 (32 per cent). Based on these issues, the study aims to measure the level of achievement and STEM career choice among students. The study used a quasi-experimental design with non-equivalent control group. The respondents comprised of some 138 Form One students. The three instruments used in this study are Science Pre Test, Science Post Test, and STEM Career questionnaire. The reliability of both tests were measured using Cronbach Alpha and the result showed reliability value of .68 and .67. As for STEM Career questionnaire, Cronbach Alpha shows value of .89. Data was analyzed by descriptive statistics, t-test, two-way ANOVA and repeated MANOVA. The findings showed that there was a significant difference in mean post-test Science achievement scores for both the treatment groups and the control group [$t(138)=2.78, p<.05$]. In addition, two-way ANOVA analysis revealed that there was a significant main effect ($p<.01$) on group-based variables on the Post-test Science means score, $F(1, 137)=8.43, p<.01$; with small effect sizes (partial eta squared=.06). Furthermore, there was a significant main effect ($p<.01$) on the SSE-based variables on the Post-test Science achievement mean score, $F(2, 136)=5.42, p<.01$; with small effect sizes (partial eta squared =.08). However, there was no interaction effect between Group and SSE, $F(2, 136)=1.15, p>.01$; with very small effect sizes (partial eta squared=.02). In addition, the findings indicate that the students' perceptions of STEM Career Aspiration are at a moderate and high level for both research groups. In addition, there were significant positive correlations between the components of the STEM Career Aspiration domains of Self-efficacy, Goals, Expectations, Interests, Personal Inputs and Family Support with $r=.21$ to $.69$. The study also found that there was no significant relationship between the domains of Effectiveness, Goals, Personal Inputs, and Support with the Science achievement Post-Test. Whereas, the Expected Results and Interest domain showed a significant negative relationship with the Science achievement Post-Test. The implications of this study is that the STEM Inspiration Module can be used by teachers as a guide in developing the Daily Teaching Plan to meet the needs and requirements of students' learning and teachers' teaching.

ISI KANDUNGAN

TAJUK	i
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
ISI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xiv
SENARAI RAJAH	xviii
SENARAI LAMPIRAN	xx
SENARAI RINGKASAN	xxii
BAB 1: PENGENALAN	1
1.1 PENDAHULUAN	1
1.2 LATARBELAKANG KAJIAN	2
1.3 PERNYATAAN MASALAH	4
1.4 TUJUAN KAJIAN	8
1.5 OBJEKTIF KAJIAN	8
1.6 PERSOALAN KAJIAN	9
1.7 HIPOTESIS KAJIAN	10
1.8 KEPENTINGAN KAJIAN	10
1.9 BATASAN KAJIAN	12
1.10 DEFINISI OPERASIONAL	14
Modul Inspirasi STEM	14
Ujian Sains Pra dan Ujian Sains Pasca	14
Aspirasi Kerjaya STEM	15
Efikasi	15

Minat	15
Matlamat	15
Jangkaan hasil	15
Input peribadi	16
Sokongan	16
Status Sosioekonomi Tinggi	16
Status Sosioekonomi Sederhana	16
Status Sosioekonomi Rendah	16
1.11 RUMUSAN	17
BAB 2: LITERATUR	18
2.1 PENDAHULUAN	18
2.2 PERKEMBANGAN PENDIDIKAN SAINS & ISU SEMASA	19
2.2.1 Perkembangan Pendidikan Sains	19
2.2.2 Isu Semasa Berkaitan Pengajaran dan Pemudah Caraan Sains	22
2.3 PERKEMBANGAN PENDIDIKAN STEM	26
2.3.1 Integrasi Pendidikan STEM	26
2.3.2 Kerangka Konseptual Integrasi Pendidikan STEM	28
2.4 PENDEKATAN KONSTRUKTIVISME	34
2.4.1 Pengertian dan Ciri	35
2.4.2 Kajian Berkaitan Konstruktivisme	36
2.4.3 Halangan Terhadap Pendekatan Konstruktivism	37
2.4.4 Peranan Guru dan Murid	38
2.5 PENDEKATAN INKUIRI	40
2.5.1 Pengertian Inkuiri	41
2.5.2 Jenis Inkuiri	42
2.5.3 Ciri Pendekatan Inkuiri	43
2.5.4 Halangan Dalam Pelaksanaan Pendekatan Inkuiri	44
2.5.5 Justifikasi Pendekatan Inkuiri Terbimbing	46

2.5.6	Peranan Guru dan Murid Dalam Pendekatan Inkuiri Terbimbing	46
2.6	PENDEKATAN PROSES REKA BENTUK KEJURUTERAAN	49
2.6.1	Pengertian dan Ciri	50
2.6.2	Halangan Dalam Pelaksanaan	51
2.6.3	Justifikasi Pelaksanaan Pendekatan Inkuiri Terbimbing dalam PdPC berasaskan Proses Reka Bentuk Kejuruteraan	52
2.7	MODEL KITAR PEMBELAJARAN	55
2.7.1	Kitar Pembelajaran Kolb	55
2.7.2	Kitar Pembelajaran 5E	56
2.8	MODEL SOSIAL KOGNITIF KERJAYA	62
2.9	KAJIAN TERDAHULU BERKAITAN TOPIK KAJIAN	65
2.9.1	Keperluan Integrasi STEM Dalam PdPC Sains	65
2.9.2	Pencapaian Akademik Murid	68
2.9.3	Aspirasi Kerjaya STEM	69
2.9.4	Domain Aspirasi Kerjaya STEM	73
2.9.5	Status Sosio Ekonomi	80
2.9.6	Keberkesanan PdPC Berasaskan Modul STEM	86
2.9.7	Potensi Proses Reka Bentuk Kejuruteraan Dalam PdPC Sains	92
2.10	KERANGKA KONSEPTUAL KAJIAN	96
2.11	RUMUSAN	99
BAB 3:	PEMBANGUNAN MODUL INSPIRASI STEM	101
3.1	PENDAHULUAN	101
3.2	KAJIAN PEMBANGUNAN DAN REKA BENTUK (DDR)	102
3.3	REKA BENTUK INSTRUKSIONAL	105
3.4	PENERAPAN ID ADDIE DALAM REKA BENTUK INSTRUKSI BAGI MODUL INSPIRASI STEM	109
3.4.1	Fasa Analisis	109
3.4.2	Fasa Reka Bentuk Strategi Modul Inspirasi STEM	123

3.4.3	Fasa Pembangunan	157
3.4.4	Fasa Pelaksanaan	165
3.4.5	Fasa Penilaian Modul Inspirasi STEM	167
3.5	PENGENALAN MODUL INSPIRASI STEM	177
3.6	RUMUSAN	179
BAB 4:	METODOLOGI	184
4.1	PENDAHULUAN	184
4.2	PARADIGMA KAJIAN	184
4.2.1	Pandangan Terhadap Paradigma Pos-Positivis	185
4.2.2	Justifikasi Pemilihan Paradigma Post-Positivist	187
4.2.3	Kajian Kuantitatif	190
4.2.4	Reka Bentuk Kajian Kuasi-Eksperimen	192
4.3	POPULASI DAN SAMPEL KAJIAN	195
4.3.1	Populasi Kajian	195
4.3.2	Teknik Persampelan	195
4.3.3	Peserta Kajian	197
4.4	KESAHAN KAJIAN	199
4.4.1	Kesahan Dalaman	199
4.4.2	Kesahan Luaran	202
4.5	INSTRUMEN	203
4.5.1	Soal Selidik Aspirasi Kerjaya STEM	203
4.5.2	Ujian Sains Pra & Ujian Sains Pasca	207
4.6	KESAHAN INSTRUMEN	211
4.7	KEBOLEHPERCAYAAN INSTRUMEN	212
4.8	KAJIAN RINTIS	218
4.8.1	Rintis Aspirasi Kerjaya STEM	218
4.8.2	Rintis Ujian Sains Pra dan Ujian Sains Pasca	220
	Ujian Sains Pra	220

	Ujian Sains Pasca	222
4.9	TATACARA PEMEROLEHAN DATA	224
	4.9.1 Tatacara Menjalankan Kajian Rintis	224
	4.9.2 Tatacara Menjalankan Kajian Sebenar Terhadap Murid	226
4.10	TATACARA PENGANALISISAN DATA	228
	4.10.1 Penganalisan Ujian Sains	229
	4.10.2 Penganalisan Soal Selidik Aspirasi Kerjaya STEM	230
	4.10.3 Rumusan Penganalisan Data	231
4.11	RUMUSAN	232
BAB	5: DAPATAN KAJIAN	233
5.1	PENDAHULUAN	233
5.2	PROFIL PESERTA KAJIAN	234
5.3	ANALISIS UJIAN KEHOMOGENAN	239
	5.3.1 Kehomogenan Pencapaian Sains	240
	5.3.2 Kehomogenan Aspirasi Kerjaya STEM	240
5.4	UJIAN TERHADAP ANDAIAN UNIVARIAT DAN MULTIVARIAT	242
	5.4.1 Saiz Sampel	243
	5.4.2 Kenormalan	245
	5.4.3 Kehomogenan Varian	246
	5.4.4 Kelinearan	247
5.5	DAPATAN KAJIAN: ANALISIS DESKRIPTIF	247
5.6	ANALISIS INFERENSI	259
	5.6.1 Perbandingan Skor Min Pencapaian Ujian Sains Pasca bagi Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	259
	5.6.2 Perbandingan Skor Min Pencapaian Ujian Sains Pasca antara Kumpulan Rawatan dengan Kumpulan Kawalan Berdasarkan Faktor SSE	260

5.6.3	Perbandingan Skor Min Pra Aspirasi Kerjaya STEM dengan Pasca Aspirasi Kerjaya STEM Mengikut Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	263
5.6.4	Mengenalpasti Korelasi antara Domain Aspirasi Kerjaya STEM dengan Pencapaian Ujian Sains	269
5.6.5	Perbandingan Aspirasi Kerjaya STEM Berdasarkan Kumpulan dan Status Sosioekonomi	271
5.7	RUMUSAN	289
BAB 6: PERBINCANGAN		291
6.1	PENDAHULUAN	291
6.2	KEBERKESANAN MODUL INSPIRASI STEM	292
6.2.1	Perbandingan Pencapaian Ujian Sains Pasca bagi Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	292
6.2.2	Perbandingan Pencapaian Ujian Sains Pasca antara Kumpulan Rawatan dengan Kumpulan Kawalan Berdasarkan Faktor SSE	294
6.2.3	Perbandingan Pra Aspirasi Kerjaya STEM dengan Pasca Aspirasi Kerjaya STEM bagi Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	297
6.2.4	Mengenalpasti Saling Hubungan antara Domain Aspirasi Kerjaya STEM dengan Pencapaian Ujian Sains	304
6.2.5	Perbandingan Skor Min Aspirasi Kerjaya STEM Berdasarkan Kumpulan dan Status Sosioekonomi	313
6.3	LIMITASI KAJIAN	321
6.4	IMPLIKASI KAJIAN	323
6.4.1	Murid	323
6.4.2	Guru	324
6.4.3	Ibu Bapa	325

SENARAI JADUAL

JADUAL 2.1: PERANAN GURU DAN MURID DALAM PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN INKUIRI (BYBEE, 2006)	59
JADUAL 2.2: AMALAN PENDIDIKAN STEM BERSEPADU	67
JADUAL 3.1: HIMPUNAN LITERATUR	114
JADUAL 3.2: DAPATAN ANALISIS KEPERLUAN PEMBELAJARAN MURID	116
JADUAL 3.3: DAPATAN ANALISIS KEPERLUAN PENGAJARAN GURU	119
JADUAL 3.4: TAHAP PENGUASAAN DAN TAFSIRANNYA	126
JADUAL 3.5: PERNYATAAN TAHAP BAGI PENYIASATAN SAINTIFIK	128
JADUAL 3.6: PERNYATAAN TAHAP BAGI PENEROKAAN UNSUR DALAM ALAM	128
JADUAL 3.7: PERNYATAAN TAHAP BAGI TENAGA DAN KELESTARIAN HIDUP	129
JADUAL 3.8: PERNYATAAN TAHAP BAGI PENEROKAAN BUMI DAN ANGKASA	130
JADUAL 3.9: PRINSIP REKA BENTUK PEMBANGUNAN MODUL INSPIRASI STEM	134
JADUAL 3.10: PENERANGAN AKTIVITI MODUL INSPIRASI STEM DAN PELAKSANAAN FASA PENGAJARAN 5E SERTA FASA PEMBELAJARAN PROSES REKA BENTUK KEJURUTERAAN	138
JADUAL 3.11: RINGKASAN DAPATAN TEMU BUAL MURID	155
JADUAL 3.12: RINGKASAN DAPATAN TEMU BUAL GURU	156
JADUAL 3.13: PELAN PERANCANGAN PELAKSANAAN FASA PENYELIDIKAN	158
JADUAL 3.14: DAPATAN ANALISIS PENILAIAN MODUL INSPIRASI STEM	161
JADUAL 3.15: PROSEDUR PELAKSANAAN PENILAIAN MODUL INSPIRASI STEM	166
JADUAL 3.16: DAPATAN PENILAIAN KEBOLEHLAKSANAAN PEMBELAJARAN MURID	167
JADUAL 3.17: DAPATAN PENILAIAN KEBOLEHLAKSANAAN PENGAJARAN GURU	173
JADUAL 3.18: PENERANGAN PELAKSANAAN KAJIAN DARI ASPEK PROSES, TUJUAN DAN INSTRUMEN	180
JADUAL 4.1: FAKTOR ANCAMAN KESAHAN DALAMAN DAN PENGAWALANNYA	200
JADUAL 4.2: ITEM DALAM SOAL SELIDIK ASPIRASI KERJAYA STEM	206
JADUAL 4.3: TABURAN ITEM MENGIKUT PETUNJUK ASPIRASI KERJAYA STEM	207
JADUAL 4.4: PEMBAHAGIAN ITEM UJIAN SAINS PRA TINGKATAN SATU	210
JADUAL 4.5: PEMBAHAGIAN ITEM UJIAN SAINS PASCA TINGKATAN SATU	210
JADUAL 4.6: NILAI INDEKS KESUKARAN	215
JADUAL 4.7: NILAI INDEKS DISKRIMINASI	216
JADUAL 4.8: KESAHAN DAN KEBOLEHPERCAYAAN INSTRUMEN	217

JADUAL 4.9: OUTPUT SPSS JUMLAH VARIAN	219
JADUAL 4.10: INDEKS KESUKARAN DAN INDEKS DISKRIMINASI BAGI UJIAN SAINS PRA (BAHAGIAN A – PELBAGAI PILIHAN JAWAPAN)	220
JADUAL 4.11: INDEKS KESUKARAN DAN INDEKS DISKRIMINASI BAGI UJIAN SAINS PRA (BAHAGIAN B – SOALAN SUBJEKTIF)	220
JADUAL 4.12: INDEKS KESUKARAN DAN INDEKS DISKRIMINASI BAGI UJIAN SAINS PASCA (BAHAGIAN A – PELBAGAI PILIHAN JAWAPAN)	222
JADUAL 4.13: INDEKS KESUKARAN DAN INDEKS DISKRIMINASI BAGI UJIAN SAINS PASCA (BAHAGIAN B – SOALAN SUBJEKTIF)	223
JADUAL 4.14: TATACARA MENJALANKAN KAJIAN RINTIS	226
JADUAL 4.15: KEKUATAN PEKALI NILAI KORELASI	230
JADUAL 4.16: RUMUSAN SOALAN KAJIAN DAN STATISTIK	231
JADUAL 5.1: PROFIL PESERTA KAJIAN	234
JADUAL 5.2: PEKERJAAN BAPA	235
JADUAL 5.3: PROFIL PEKERJAAN IBU	235
JADUAL 5.4: PROFIL PENDIDIKAN BAPA	237
JADUAL 5.5 : PROFIL PENDIDIKAN IBU	237
JADUAL 5.6: BILANGAN PESERTA MENGIKUT STATUS SOSIOEKONOMI	238
JADUAL 5.7: KEPUTUSAN UJIAN-T DAN DATA DESKRIPTIF SKOR MIN PENCAPAIAN SAINS MENGIKUT KUMPULAN	240
JADUAL 5.8: KEPUTUSAN UJIAN-T DAN DATA DESKRIPTIF DOMAIN ASPIRASI KERJAYA STEM MENGIKUT KUMPULAN	241
JADUAL 5.9: BILANGAN KES DALAM SETIAP SEL	244
JADUAL 5.10: NISBAH BILANGAN KES ANTARA SEL	244
JADUAL 5.11: KENORMALAN DATA BAGI SETIAP PEMBOLEH UBAH	245
JADUAL 5.12: DAPATAN UJIAN LEVENE BAGI SETIAP PEMBOLEHUBAH	246
JADUAL 5.13: SKOR MIN PENCAPAIAN UJIAN SAINS PRA DAN UJIAN SAINS PASCA BAGI KUMPULAN KAWALAN DAN KUMPULAN RAWATAN	247
JADUAL 5.14: SKOR MIN EFIKASI DALAM PRA ASPIRASI KERJAYA STEM DAN PASCA ASPIRASI KERJAYA STEM BAGI KUMPULAN KAWALAN DAN KUMPULAN RAWATAN	248
JADUAL 5.15: SKOR MIN MATLAMAT DALAM PRA ASPIRASI KERJAYA STEM DAN PASCA ASPIRASI KERJAYA STEM BAGI KUMPULAN KAWALAN DAN KUMPULAN RAWATAN.	249

JADUAL 5.16: SKOR MIN JANGKAAN HASIL DALAM PRA ASPIRASI KERJAYA STEM DAN PASCA ASPIRASI KERJAYA STEM BAGI KUMPULAN KAWALAN DAN KUMPULAN RAWATAN	252
JADUAL 5.17: SKOR MIN MINAT DALAM PRA ASPIRASI KERJAYA STEM DAN PASCA KERJAYA BAGI KUMPULAN KAWALAN DAN KUMPULAN RAWATAN	254
JADUAL 5.18: SKOR MIN INPUT PERIBADI DALAM PRA ASPIRASI KERJAYA STEM DAN PASCA ASPIRASI KERJAYA STEM BAGI KUMPULAN KAWALAN DAN KUMPULAN KAWATAN	255
JADUAL 5.19: SKOR MIN SOKONGAN DALAM PRA ASPIRASI KERJAYA STEM DAN PASCA ASPIRASI KERJAYA STEM BAGI KUMPULAN KAWALAN DAN KUMPULAN RAWATAN	257
JADUAL 5.20: KEPUTUSAN UJIAN-T SAMPEL BEBAS BAGI PERBEZAAN SKOR MIN UJIAN SAINS PASCA ANTARA KUMPULAN RAWATAN DENGAN KUMPULAN KAWALAN	259
JADUAL 5.21: SKOR MIN PENCAPAIAN UJIAN SAINS PASCA MENGIKUT STATUS SOSIOEKONOMI	260
JADUAL 5.22: UJIAN LEVENE BAGI UJIAN SAINS PASCA	261
JADUAL 5.23: KEPUTUSAN UJIAN ANOVA DUA HALA BAGI PERBEZAAN SKOR MIN UJIAN SAINS PASCA ANTARA KUMPULAN RAWATAN DENGAN KUMPULAN KAWALAN BERDASARKAN FAKTOR SSE	261
JADUAL 5.24: PERBANDINGAN SKOR MIN PRA ASPIRASI KERJAYA STEM DAN PASCA ASPIRASI KERJAYA STEM MENGIKUT KUMPULAN RAWATAN	264
JADUAL 5.25: PERBANDINGAN SKOR MIN PRA ASPIRASI KERJAYA STEM DAN PASCA ASPIRASI KERJAYA STEM MENGIKUT KUMPULAN KAWALAN.	264
JADUAL 5.26: PERBANDINGAN SKOR MIN PRA ASPIRASI KERJAYA STEM DENGAN PASCA ASPIRASI KERJAYA STEM BAGI KUMPULAN KAWALAN	265
JADUAL 5.27: PERBANDINGAN SKOR MIN PRA ASPIRASI KERJAYA STEM DENGAN PASCA ASPIRASI KERJAYA STEM BAGI KUMPULAN RAWATAN.	267
JADUAL 5.28: KORELASI SKOR MIN DOMAIN KERJAYA STEM DENGAN SKOR MIN PENCAPAIAN UJIAN SAINS PASCA	269
JADUAL 5.29: ANALISIS DESKRIPTIF SKOR MIN DOMAIN ASPIRASI KERJAYA STEM	272
JADUAL 5.30 : UJIAN BOX'S M BAGI PASCA ASPIRASI KERJAYA STEM	275
JADUAL 5.31: UJIAN LEVENE BAGI DOMAIN ASPIRASI KERJAYA STEM	276
JADUAL 5.32: UJIAN MULTIVARIAT BAGI DOMAIN ASPIRASI KERJAYA STEM	276
JADUAL 5.33: UJIAN KESAN ANTARA DOMAIN ASPIRASI KERJAYA	278
JADUAL 5.34: MIN MARGIN JANGKAAN BAGI ASPIRASI KERJAYA STEM MENGIKUT KUMPULAN	279
JADUAL 5.35: UJIAN KESAN DALAM SUBJEK (UJIAN UNIVARIAT)	280

JADUAL 5.36: MIN MARGIN JANGKAAN BAGI ASPIRASI KERJAYA STEM MENGIKUT MASA

281

JADUAL 5.37: RINGKASAN DAPATAN KAJIAN

289



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SENARAI RAJAH

Rajah 2.1: Pembudayaan Amalan STEM	29
Rajah 2.2: Kerangka Konseptual Pembelajaran STEM Bersepadu	30
Rajah 2.3: Empat Jenis Inkuiri	42
Rajah 2.4: Kitar Pembelajaran Kolb	55
Rajah 2.5 Adaptasi Model Pembelajaran 5E BSCS (Biological Sciences Curriculum Study,1989)	54
Rajah 2.6: Teori Sosiokognitif Kerjaya	61
Rajah 2.7: Kerangka Konsep Kajian	96
Rajah 3.1: Model Smith dan Ragan (2005)	106
Rajah 3.2: Model Dick dan Carey	107
Rajah 3.3: Model ADDIE	108
Rajah 3.4: Fasa Analisis Sorotan Literatur	115
Rajah 3.5: Fasa Rekabentuk Strategi	124
Rajah 3.6: Carta Alir Pelaksanaan Pengajaran Modul Inspirasi STEM	133
Rajah 3.7: Carta Alir Pelaksanaan Pembelajaran Modul Inspirasi STEM	158
Rajah 3.8: Penerapan Aspirasi Kerjaya STEM Dalam Pembelajaran Modul Inspirasi STEM	160
Rajah 3.9 Fasa Pembangunan Modul Inspirasi STEM	182
Rajah 4.1: Reka Bentuk Pelaksanaan Penyelidikan	194
Rajah 4.2: Persampelan dalam Penyelidikan	198
Rajah 4.3: Hasil Output KMO dan Ujian Bartlett	219
Rajah 5.1: Graf garis skor min pencapaian bagi kumpulan rawatan dan kumpulan kawalanRajah Plot Efikasi Kendiri berdasarkan SSE dengan Kumpulan	263
Rajah 5.2: Plot Efikasi berdasarkan SSE dan masa ujian mengikut kumpulan rawatan	282
Rajah 5.3: Plot Efikasi berdasarkan SSE dan masa ujian mengikut kumpulan Kawalan	283
Rajah 5.4: Plot Matlamat berdasarkan SSE dan Masa Ujian Mengikut Kumpulan Rawatan	283
Rajah 5.5: Plot Matlamat berdasarkan SSE dan Masa Ujian Mengikut Kumpulan Kawalan	284
Rajah 5.6: Plot Jangkaan hasil berdasarkan SSE dan Masa Ujian Mengikut Kumpulan Rawatan	285
Rajah 5.7: Plot Jangkaan hasil berdasarkan SSE dan Masa Ujian Mengikut Kumpulan Kawalan	285
Rajah 5.8: Plot Minat berdasarkan SSE dan Masa ujian mengikut Kumpulan	286

Rawatan	
Rajah 5.9: Plot Minat berdasarkan SSE dan Masa ujian mengikut Kumpulan Rawatan	286
Rajah 5.10: Plot Sokongan berdasarkan SSE dan Masa Ujian Mengikut Kumpulan Rawatan	287
Rajah 5.11: Plot Sokongan berdasarkan SSE dan Masa Ujian Mengikut Kumpulan Rawatan	287
Rajah 5.12: Plot Input peribadi berdasarkan SSE dan Masa Ujian Mengikut Kumpulan Rawatan	288
Rajah 5.13: Plot Input peribadi berdasarkan SSE dan Masa Ujian Mengikut Kumpulan Kawalan	288



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SENARAI LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A: Ujian Sains Pasca	354
Lampiran B: Ujian Sains Pasca	366
Lampiran C: Skema Ujian Sains Pasca	369
Lampiran D: Ujian Sains Pra	371
Lampiran E: Jsu Ujian Sains Pra	384
Lampiran F: Skema Ujian Sains Pra	387
Lampiran G: Soal Selidik Analisis Keperluan Pengajaran Guru	389
Lampiran H: Soal Selidik Analisis Keperluan Pembelajaran Murid	391
Lampiran I: Pra-Penilaian Guru Modul Inspirasi Stem	393
Lampiran J: Penilaian Murid Modul Inspirasi Stem	394
Lampiran K: Borang Pengesahan Instrumen	395
Lampiran L: Penilaian Modul Inspirasi Stem	396
Lampiran M: Borang Pengesahan Instrumen Pra & Pasca Ujian Sains	398
Lampiran N: Penilaian Keberkesanan Pengajaran Guru	399
Lampiran O: Soal Selidik Penilaian Keberkesanan Pembelajaran Murid	402
Lampiran P: Profil Responden	405
Lampiran Q: Perbandingan Skor Min Pencapaian Ujian Sains Pasca Bagi Kumpulan Rawatan Dan Kumpulan Kawalan.	408
Lampiran R: Perbandingan Skor min Pencapaian Ujian Sains Pasca antara Kumpulan Rawatan dengan Kumpulan Kawalan Berdasarkan Faktor SSE	409
Lampiran S: Perbandingan Skor min Pra Aspirasi Kerjaya STEM dengan Pasca Aspirasi Kerjaya STEM Mengikut Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan.	413
Lampiran T: Perbandingan Skor min Pra Aspirasi Kerjaya STEM dengan Pasca Aspirasi Kerjaya STEM Mengikut Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan.	419

Lampiran U: Mengenalpasti Korelasi antara Domain Aspirasi Kerjaya STEM dengan Pencapaian Ujian Sains.	424
Lampiran V: Perbandingan Aspirasi Kerjaya STEM Berdasarkan Kumpulan dan Status Sosioekonomi.	426
Lampiran W: Modul Inspirasi STEM	461



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SENARAI RINGKASAN

STEM	SAINS, TEKNOLOGI, KEJURUTERAAN DAN MATEMATIK
KPM	Kementerian Pelajaran Malaysia
TIMSS	The International Mathematics and Science
SSE	Status Sosio Ekonomi
SSER	Status Sosio Ekonomi Rendah
SSES	Status Sosio Ekonomi Sederhana
SSET	Status Sosio Ekonomi Tinggi
PdPc	Pembelajaran dan Pemudah Caraan
PBS	Penilaian Berasaskan Sekolah
KBAT	Kemahiran Berfikir Aras Tinggi
DSKP	Dokumen Standard Kurikulum Penilaian
KSSM	Kurikulum Standard Sekolah Menengah
PEKA	Penilaian Kemahiran Amali
LDP	Latihan Dalam Perkhidmatan
BBM	Bahan Bantu Mengajar
PT3	Penilaian Tingkatan Tiga
RPH	Rancangan Pengajaran Harian
SCCT	Social Cognitive Career Theory
OECD	Organisation of Economic Cooperation and Development
DDR	Design and Development Research
PISA	Programme for International Students Assessment
KRK	Kelas Rancangan Khas
JPNS	Jabatan Pendidikan Negeri Sabah
MRSM	Maktab Rendah Sains MARA
CFA	Confirmatory Factor Analysis
EFA	Exploratory Factor Analysis
STEM-CIS	STEM Career Interest Survey

BAB 1

PENGENALAN

1.1 PENDAHULUAN

Era pascaperindustrian dan pascaglobalisasi ini telah dilingkari dengan kemajuan sains dan teknologi. Dalam hal ini, pengetahuan dan kemahiran individu perlulah berkembang seiring dengan perubahan Sains dan Teknologi semasa. Malaysia beraspirasi untuk mewujudkan ekonomi berasaskan pengetahuan yang dikenali sebagai k-ekonomi. Bagi mencapai aspirasi ini, pengetahuan dan kemahiran yang diajarkan di sekolah menengah diharapkan mampu menyediakan murid ke alam dunia pekerjaan kelak. Sehubungan dengan itu, *Science-Technology-Engineering-Mathematics* (STEM) mula diperkenalkan dan menjadi fokus dalam perbincangan ekonomi dan masa depan negara. Keadaan ini tentunya mempengaruhi pembangunan modal insan dalam Pendidikan Sains.

Perubahan terhadap PdPC Sains perlu dilakukan bagi menghasilkan murid yang mampu berfikir secara kritis dan dapat mengaplikasikan pengetahuan dalam kehidupan harian serta kerjaya masa depan mereka. *Committee on K-12 Engineering Education* (2009) mencadangkan agar kajian dilaksanakan untuk menggabungkan konsep dan kemahiran dalam sains dengan matematik menerusi pengetahuan kejuruteraan. Oleh yang demikian, pendekatan inkuiri terbimbing dilaksanakan melalui fasa-fasa 5E dan juga mematuhi langkah-langkah Proses Reka Bentuk Kejuruteraan.

Melalui pendekatan ini, murid diperkenalkan dengan pengetahuan bagi membantu mereka mengaplikasikan pengetahuan dalam menghasilkan sesuatu artifak (produk). Dalam kajian ini, Modul Inspirasi STEM dibangunkan bagi membantu menggalakkan pengintegrasian STEM dalam mata pelajaran sains. Tujuannya adalah bagi meningkatkan penglibatan murid dalam pembelajaran berpusatkan aktiviti berasaskan konsep inkuiri-terbimbing secara *hands-on* semasa melaksanakan Aktiviti STEM.

Matlamatnya adalah untuk mewujudkan pertalian antara pengetahuan yang dipelajari di sekolah dengan kerjaya masa depan kelak. Dalam kajian ini, Aspirasi Kerjaya STEM meliputi bidang-bidang yang memerlukan pengetahuan dan kemahiran dalam Sains, Teknologi, Kejuruteraan serta Matematik. Pada bahagian ini, pengkaji membincangkan situasi semasa Kerjaya STEM di Malaysia. Selain itu, pengkaji juga membincangkan faktor yang mempengaruhi Aspirasi Kerjaya STEM oleh murid. Kajian sebegini penting bagi menambah bukti empirikal yang boleh digunakan bagi membangunkan pendidikan kerjaya Sains dalam silibus Sains Tingkatan Satu: Pengenalan Kepada Sains.

1.2 LATARBELAKANG KAJIAN

Seiring dengan perkembangan Teknologi dan Sains, wujud keperluan untuk menggalakkan murid melibatkan diri dalam bidang Kerjaya STEM. Hal ini adalah kerana tenaga kerja STEM dilihat sebagai petunjuk kukuh tentang keupayaan negara untuk menjana idea ke arah mewujudkan produk dan perkhidmatan (Chew, Noraini & Leong, 2014) yang inovatif. Kerjaya ialah persediaan seseorang sebelum memasuki dunia pekerjaan sebenar. Seseorang individu perlu membuat pilihan pekerjaan yang tepat bagi memikul tugas yang diamanahkan. Sehubungan dengan itu, pengkaji beminat untuk mengetahui lanjut tentang pemilihan kerjaya dalam kalangan murid. Tetapi, kajian terhadap faktor yang mempengaruhi kerjaya dalam bidang STEM masih lagi baru (Banning & Folkestad, 2012).