

**KESAN PENGGUNAAN UJIAN ADAPTIF
BERKOMPUTER TERHADAP KEBIMBANGAN
KEPADA UJIAN MATEMATIK DAN SIKAP
TERHADAP UJIAN ADAPTIF BERKOMPUTER**

IYLIA SYAZWANI BINTI JAMIL IKTHSAR

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

2018

**KESAN PENGGUNAAN UJIAN ADAPTIF
BERKOMPUTER TERHADAP KEBIMBANGAN
KEPADA UJIAN MATEMATIK DAN SIKAP
TERHADAP UJIAN ADAPTIF BERKOMPUTER**

oleh

IYLIA SYAZWANI BINTI JAMIL IKTHSAR

**Tesis diserahkan untuk
memenuhi keperluan bagi
Ijazah Doktor Falsafah**

Ogos 2018

PENGHARGAAN

Saya bersyukur ke hadrat Allah yang Maha Pemurah lagi Maha Mengasihani kerana dengan limpah kurnia Nya tesis kedoktoran ini berjaya disiapkan.

Ucapan terima kasih kepada semua individu yang telah membantu saya secara langsung dan secara tidak langsung sepanjang tempoh melaksanakan penyelidikan ini. Jutaan terima kasih kepada penyelia utama Professor Madya Dr. Mohd Ali bin Samsudin yang tidak pernah jemu memberikan tunjuk ajar, nasihat dan panduan dalam menyiapkan penyelidikan ini. Saya amat hargai peranan besar beliau dalam memberikan nasihat profesional dalam semua aspek yang berkaitan dengan penyelidikan. Beliau juga sering memberikan semangat agar saya berusaha melakukan yang terbaik dalam menghasilkan kajian yang berkualiti. Semua kritikan dan nasihat yang membina saya jadikan panduan untuk menjadi penyelidik yang lebih baik pada masa akan datang. Tidak lupa juga kepada Penyelia Bersama Professor Dr. Ahmad Nurulazam Md. Zain yang sedikit sebanyak turut menyumbang sepanjang tempoh penyelidikan ini.

Selain itu, saya ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Bahagian Biasiswa, Hadiah Latihan Persekutuan, Kementerian Pendidikan Tinggi Malaysia kerana memberikan kepercayaan kepada saya dengan menawarkan biasiswa dan cuti belajar bergaji penuh bagi membolehkan saya menumpukan sepenuh perhatian kepada penyelidikan ini. Tidak lupa ucapan terima kasih kepada Pengarah Politeknik Seberang Perai, Ketua Jabatan, Jabatan Matematik, Sains dan Komputer serta rakan-

rakan pensyarah kerana memberikan sokongan moral kepada saya untuk menyelesaikan penyelidikan ini setelah mula bertugas semula.

Saya juga mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih kepada staf-staf pentadbiran Pusat Pengajian Ilmu Pendidikan, staf-staf pentadbiran Institut Pengajian Siswazah, Universiti Sains Malaysia atas bantuan dan sokongan yang diberikan. Tidak lupa kepada semua individu yang terlibat di Jabatan Pengajian Politeknik, Kementerian Pendidikan Tinggi Malaysia, pengarah dan pensyarah politeknik KPM yang terlibat dalam menjayakan kajian ini, tanpa bantuan mereka adalah sukar bagi saya untuk mendapatkan data bagi tujuan penyelidikan ini.

Buat ayah yang dihormati dan disayangi Haji Jamil Ikhsar bin Mohd Nazir dan bonda tercinta Hajah Dr. Sakinah binti Abu Bakar yang sentiasa memberikan sokongan moral sepanjang tempoh penyelidikan ini. Bonda adalah insan istimewa yang sangat memberi inspirasi dalam perkembangan kerjaya dan akademik. Tidak lupa ucapan penghargaan yang tidak terhingga kepada suami tercinta Khairil Azha bin Abdul Karim atas sokongan yang tidak berbelah bagi. Terima kasih kerana memahami dan tidak jemu membantu menguruskan anak-anak. Khas untuk anak-anak tersayang Muhammad Imran Azfar bin Khairil Azha, Muhammad I'yas Amzar bin Khairil Azha dan Khayla Sofea binti Khairil Azha yang tidak jemu menemani bonda dan menjadi penghibur semasa waktu-waktu yang sukar.

ISI KANDUNGAN

PENGHARGAAN	ii	
ISI KANDUNGAN	iv	
SENARAI JADUAL	x	
SENARAI RAJAH	xiv	
SENARAI LAMPIRAN	xvii	
ABSTRAK	xix	
ABSTRACT	xxi	
BAB 1-PENGENALAN	1	
1.1	Pendahuluan	1
1.2	Latar Belakang Kajian	3
1.3	Pernyataan Masalah	6
1.4	Objektif Kajian	12
1.5	Persoalan Kajian	12
1.6	Hipotesis	16
1.7	Kepentingan Kajian	20
1.9	Batasan Kajian	23
1.10	Definisi Operasi	26
1.11	Kesimpulan	31
BAB-2 TINJAUAN LITERATUR	32	
2.1	Pendahuluan	32
2.2	Pengukuran dan Pengujian	33
2.2.1	Kesahan	36
2.2.2	Kebolehpercayaan	38
2.2.3	Item Ujian	39

2.2.3	Item Ujian	39
2.2.4	Model Jenis Penyampaian Pengujian	40
2.2.5	Mod-Mod Pengujian	43
2.3	Teori Pengukuran	44
2.4	Model Rasch	48
2.4.1	Andaian-Andaian Dalam Model Rasch	50
2.4.2	Kesahan dan Kebolehpercayaan Dalam Konteks Model Rasch	55
2.4.3	Peta Item-Individu	56
2.4.4	Sifat Unidimensi	58
2.4.5	Statistik <i>fit</i>	60
2.5	Perkembangan Kajian Berkaitan Model Rasch	60
2.6	Ujian Adaptif Berkomputer	70
2.6.1	Bank Item	71
2.6.2	Konsep Penyetaraan	74
2.6.3	Pemilihan Item Pertama, Algoritma & Pemberhentiaan Ujian Adaptif Berkomputer	79
2.6.4	Penggunaan & Kebaikan Ujian Adaptif Berkomput	
2.7	Aplikasi & Kajian Lepas Berkaitan Ujian Adaptif Berkomputer	83
2.8	Kaedah Pengujian di Politeknik KPT	92
2.9	Kebimbangan Terhadap Ujian	95
2.10	Kebimbangan Terhadap Matematik	99
2.11	Sikap Terhadap Komputer	100
2.12	Kerangka Konseptual	104
2.13	Kesimpulan	110

BAB 3-PEMBINAAN BANK ITEM	112
3.1	Pendahuluan 112
3.2	Keperluan Dalam Membina Ujian Adaptif Berkomputer 112
3.3	Pembinaan Bank Item Bagi Ujian Adaptif Berkomputer 114
3.4	Ciri-Ciri Psikometrik Item-Item Dalam Bank Item Yang Dikaliberasi 119
3.4.1	Kesimpulan Analisis Fit Item Bagi Setiap Set Ujian 121
3.4.2	Kesimpulan Ujian Keselarian Item Bagi Setiap Set Item 122
3.4.3	Kesimpulan Ujian Analisis <i>Fit</i> Bagi Bank Item Terkalibrasi 123
3.4.4	Kesimpulan Analisis Unidimensi Item Bagi Bank Item Terkalibrasi 125
3.4.5	Indeks Kebolehpercayaan Item Bagi Bank Item Terkalibrasi 126
3.4.6	Kesimpulan Ujian Polariti Item Bagi Bank Item Terkalibrasi 127
3.4.7	Aras Kesukaran Bagi Item Di Dalam Bank Item Terkalibrasi 127
3.5	Proses Pembinaan Ujian Adaptif Berkomputer di Atas Platform 130
3.5.1	Penghasilan Templet HTML 131
3.5.2	Bank Item Ujian Adaptif Berkomputer 132
3.5.3	Penghasilan Ujian Bagi Ujian Adaptif Berkomputer 134
3.5.4	Ujian Alfa dan Penambahbaikan Bagi Ujian Adaptif Berkomputer 137
3.5.5	Pengujian Perlaksanaan Ujian Adaptif Berkomputer 138
3.6	Ujian Berasaskan Komputer Linear 142
3.7	Ujian Tradisional Kertas dan Pensel 147
3.8	Kesimpulan 148
BAB-4 METODOLOGI KAJIAN	149
4.1	Pendahuluan 149
4.2	Reka Bentuk Kajian 150

4.3	Lokasi Kajian	152
4.4	Populasi dan Sampel Kajian	152
4.5	Instrumen Kajian	155
	4.5.1 Skala Sikap Terhadap Ujian Adaptif Berkomputer	156
	4.5.2 Skala Kebimbangan Terhadap Ujian	157
	4.5.3 Skala Kebimbangan Terhadap Matematik	158
	4.5.4 Skala Sikap Terhadap Komputer	159
	4.5.4(a) Kesahan dan Kebolehpercayaan Skala Sikap Terhadap Komputer	160
	4.5.5 Protokol Temu Bual	161
4.6	Kajian Rintis	162
4.7	Tatacara Pemerolehan Kajian	163
4.8	Teknik Analisis Data	164
4.9	Andaian	168
4.10	Prosedur Kajian	168
4.11	Kesimpulan	171
	BAB-5 ANALISIS DAN DAPATAN KAJIAN	172
5.1	Pendahuluan	172
5.2	Analisis Rasch Terhadap Item-Item Set Soal Selidik Kebimbangan Terhadap Ujian, Kebimbangan Terhadap Matematik dan Sikap Terhadap Komputer	173
5.3	Kesan Perbezaan Mod Pengujian Dari Aspek Kebimbangan Terhadap Ujian, Kebimbangan Terhadap Matematik dan Sikap Terhadap Komputer	174
	5.3.1 Ciri-Ciri Sampel	175
	5.3.2 Statistik Diskriptif	176
	5.3.2(a) Min, Median, Mod, Sisihan Piawai dan Taburan Kekekapan Ujian Pra	177
	5.3.2(b) Min, Median, Mod, and Sisihan Piawai Ujian Pasca	177
	5.3.3 Syarat Asas Statistik	178

5.3.4	Perbezaan Antara Kebimbangan Terhadap Ujian Dalam Kalangan Pelajar Politeknik KPT Yang Menggunakan Mod Ujian Adatif Berkomputer, Mod Ujian Berasaskan Komputer Linear Dan Mod Ujian Tradisional Kertas Dan Pensel	201
5.3.5	Perbezaan Antara Kebimbangan Terhadap Matematik Dalam Pelajar Politeknik KPT Yang Menduduki Ujian Menggunakan Mod Ujian Adaptif Berkomputer, Mod Ujian Berasaskan Komputer Linear Dan Mod Ujian Tradisional Kertas dan Pensel	207
5.3.6	Perbezaan Antara Sikap Terhadap Komputer Dalam Kalangan Pelajar Politeknik KPT Yang Menduduki Ujian Menggunakan Mod Ujian Adaptif Berkomputer, Mod Ujian Berasaskan Komputer Linear Dan Mod Ujian Tradisional Kertas dan Pensel	212
5.4	<i>Racking & Stacking</i>	219
5.4.1	Analisis Data <i>Racking and Stacking</i> Konstruksi Kebimbangan Terhadap Ujian	220
5.4.2	Analisis Data <i>Racking and Stacking</i> Konstruksi Kebimbangan Terhadap Matematik	234
5.4.3	Analisis Data <i>Racking and Stacking</i> Konstruksi Sikap Terhadap Komputer	244
5.5	Sikap Pelajar Politeknik KPT Terhadap Ujian Adaptif Berkomputer	265
5.5.1	Analisis Rasch Item Sikap Terhadap Ujian Adaptif Berkomputer	265
5.5.2	Analisis Diskriptif Data Kuantitatif Sikap Pelajar Politeknik KPT Terhadap Ujian Adaptif Berkomputer	281
5.5.3	Analisa Data Set Protokol Temu Bual Responden	282
5.6	Kesimpulan	320
BAB-6 KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN CADANGAN		324
6.1	Pendahuluan	324
6.2	Ringkasan Kajian	325
6.3	Perbincangan Dapatan Kajian	339
6.3.1	Ciri-Ciri Psikometrik Bagi Item-Item Untuk Ujian Adaptif Berkomputer	339
6.3.2	Perbezaan Antara Mod Pengujian (Ujian Adaptif Berkomputer, Ujian Berasaskan Komputer Linear Dan Ujian Tradisional Kertas dan Pensel) Bagi Ujian Asas Aljabar Dari Aspek Kebimbangan Terhadap Ujian, Kebimbangan Terhadap Matematik Dan Sikap Terhadap Komputer	344

6.3.3	Perubahan Aras Kesukaran Item dan Keupayaan Individu Setelah Menjalani Ujian Adaptif Berkomputer	345
6.3.4	Sikap pelajar politeknik KPT Terhadap Ujian Adaptif Berkomputer	349
6.4	Sumbangan dan Implikasi	360
6.5	Cadangan Kajian Lanjutan	365
6.6	Kesimpulan	366
	RUJUKAN	368
	LAMPIRAN	

SENARAI JADUAL

Muka Surat

Jadual 3.1	Jadual Penentu Ujian Topik Asas Aljabar	117
Jadual 3.2	Set Item Yang Mempunyai Item Tidak Menepati Kriteria <i>Fit</i> Item	122
Jadual 3.3	PTMEA Corr. Bagi 36 Set Item	123
Jadual 3.4	Item Unik Yang Tidak Menepati Syarat <i>Fit</i> Item	125
Jadual 3.5	Item Setara Yang Tidak Menepati Syarat <i>Fit</i> Item	125
Jadual 3.6	Nilai PTMEA CORR. Bagi Bank Item Terkalibrasi	127
Jadual 3.7	Bilangan Item Mengikut Aras Kesukaran	128
Jadual 3.8	Arahan Dalam Pembinaan Ujian	134
Jadual 3.9	Keputusan Ujian Alfa	138
Jadual 3.10	Jadual Penentu Ujian Asas Aljabar (Ujian Berasaskan Komputer Linear & Ujian Tradisional Kertas dan Pensel)	141
Jadual 3.11	Keputusan Ujian Alfa	136
Jadual 4.1	Reka Bentuk Kumpulan Kawalan Tidak Setara	151
Jadual 4.2	Skala Sikap Terhadap Ujian Adaptif Berkomputer (Chuesathuchon & Waugh, 2010)	157
Jadual 4.3	Item Skala Kebimbangan Terhadap Ujian FRIEDBEN dalam Bentuk Pernyataan Positif Dan Negatif (Friedman & Bendas-Jacob, 1997)	158
Jadual 4.4	Tiga Aspek Dalam Skala Kebimbangan Terhadap	158
Jadual 4.5	Dua Aspek dalam Skala Kebimbangan Terhadap Matematik (Alexander & Martray, 1989)	159
Jadual 4.6	Item Skala Sikap Terhadap Komputer Dalam Bentuk Pernyataan Positif Dan Negatif	160
Jadual 4.7	Empat Sub-skala Skala Sikap Terhadap Komputer Loyd & Gressard (Osama , 2011)	160
Jadual 4.8	Penggunaan Skala Sikap Terhadap Komputer Loyd dan Gressard (Osama, 2011)	160
Jadual 4.9	Nilai Alfa-Cronbach Bagi Skala Sikap Terhadap Komputer Versi Pelbagai Bahasa (Osama, 2011)	161
Jadual 4.10	Analisis Data Berdasarkan Persoalan Kajian	164

Jadual 4.11	Prosedur Kajian	168
Jadual 5.1	Analisis ANOVA Ujian Pra Konstruk Kebimbangan Terhadap Ujian	180
Jadual 5.2	Analisis ANOVA Ujian Pra Konstruk Kebimbangan Terhadap Matematik	181
Jadual 5.3	Analisis ANOVA Ujian Pra Konstruk Sikap Terhadap Komputer	183
Jadual 5.4	Hasil Ujian Kesamaan Varians <i>Levene</i> Bagi Ujian Pra	184
Jadual 5.5	Hasil Ujian Kesamaan Varians <i>Levene</i> Bagi Ujian Pasca	184
Jadual 5.6	Keputusan Ujian Kecondongan Konstruk Kebimbangan Terhadap Ujian Bagi Ujian Pra	185
Jadual 5.7	Keputusan Ujian Normaliti <i>Kolmogorov-Smirnov</i> dan Ujian <i>Shapiro-Wilk</i> Konstruk Kebimbangan Terhadap Ujian Bagi Ujian Pra	186
Jadual 5.8	Keputusan Ujian Kecondongan Konstruk Kebimbangan Terhadap Ujian Bagi Ujian Pasca	186
Jadual 5.9	Keputusan Ujian Normaliti <i>Kolmogorov-Smirnov</i> dan Ujian <i>Shapiro-Wilk</i> Konstruk Kebimbangan Terhadap Ujian Bagi Ujian Pasca	187
Jadual 5.10	Keputusan Ujian Kecondongan Konstruk Kebimbangan Terhadap Matematik Bagi Ujian Pra	187
Jadual 5.11	Keputusan Ujian Normaliti <i>Kolmogorov-Smirnov</i> dan Ujian <i>Shapiro-Wilk</i> Konstruk Kebimbangan Terhadap Matematik Bagi Ujian Pra	188
Jadual 5.12	Keputusan Ujian Kecondongan Konstruk Kebimbangan Terhadap Matematik Bagi Ujian Pasca	188
Jadual 5.13	Keputusan Ujian Normaliti <i>Kolmogorov-Smirnov</i> dan Ujian <i>Shapiro-Wilk</i> Konstruk Kebimbangan Terhadap Matematik Bagi Ujian Pasca	189
Jadual 5.14	Keputusan Ujian Kecondongan Konstruk Sikap Terhadap Komputer Bagi Ujian Pra	189
Jadual 5.15	Keputusan Ujian Normaliti <i>Kolmogorov-Smirnov</i> dan Ujian <i>Shapiro-Wilk</i> Konstruk Sikap Terhadap Komputer Bagi Ujian Pra	190
Jadual 5.16	Keputusan Ujian Kecondongan Konstruk Sikap Terhadap Komputer Bagi Ujian Pasca	191
Jadual 5.17	Keputusan Ujian Normaliti <i>Kolmogorov-Smirnov</i> dan Ujian <i>Shapiro-Wilk</i> Konstruk Sikap Terhadap Komputer Bagi Ujian Pasca	191
Jadual 5.18	Ujian Kesetaraan Kovarian Bagi Konstruk Kebimbangan Terhadap Ujian	192
Jadual 5.19	Ujian Kesetaraan Kovarian Bagi Konstruk Kebimbangan Terhadap Matematik	192
Jadual 5.20	Ujian Kesetaraan Kovarian Bagi Konstruk Sikap Terhadap Komputer	193

Jadual 5.21	Analisis Kolerasi Konstruk Kebimbangan Terhadap Ujian	197
Jadual 5.22	Analisis Kolerasi Konstruk Kebimbangan Terhadap Matematik	198
Jadual 5.23	Analisis Kolerasi Konstruk Sikap Terhadap Komputer	198
Jadual 5.24	Ujian Kesan Antara Subjek (<i>Tests of Between-Subjects Effects</i>) bagi Konstruk Kebimbangan Terhadap Ujian	199
Jadual 5.25	Ujian Kesan Antara Subjek (<i>Tests of Between-Subjects Effects</i>) bagi Konstruk Kebimbangan Terhadap Matematik	200
Jadual 5.26	Ujian Kesan Antara Subjek (<i>Tests of Between-Subjects Effects</i>) bagi Konstruk Sikap Terhadap Komputer	200
Jadual 5.27	Variabel-Variabel analisis MANCOVA Konstruk Kebimbangan Terhadap Ujian	201
Jadual 5.28	Ujian <i>Multivariate</i> bagi Konstruk Kebimbangan Terhadap Ujian	203
Jadual 5.29	Keputusan Ujian Kesan Antara Subjek Konstruk Kebimbangan Terhadap Ujian	204
Jadual 5.30	Ujian Post-hoc Variabel Pandangan Sosial, Gangguan Kognitif, dan Ketegangan Fizikal dan Emosi Bagi Kumpulan Responden Yang Menjawab Ujian Secara Ujian Adaptif Berkomputer, Ujian Berasaskan Komputer Linear dan Ujian Tradisional Kertas dan Pensel	206
Jadual 5.31	Variabel-Variabel analisis MANCOVA Konstruk Kebimbangan Terhadap Matematik	207
Jadual 5.32	Keputusan Ujian <i>Multivariate</i> bagi Konstruk Kebimbangan Terhadap Ujian	208
Jadual 5.33	Keputusan Ujian Kesan Antara Subjek Konstruk Kebimbangan Terhadap Matematik	209
Jadual 5.34	Ujian Post-hoc Variabel Kebimbangan Variabel Kebimbangan Terhadap Mata Pelajaran Matematik Bagi Kumpulan Responden Yang Menjawab Ujian Secara Ujian Adaptif Berkomputer, Ujian Berasaskan Komputer Linear dan Ujian Tradisional Kertas dan Pensel	211
Jadual 5.35	Variabel-Variabel analisis MANCOVA Konstruk Sikap Terhadap Komputer	212
Jadual 5.36	Keputusan Ujian <i>Multivariate</i> bagi Konstruk Sikap Terhadap Komputer	214
Jadual 5.37	Keputusan Ujian Kesan Antara Subjek bagi Konstruk Sikap Terhadap Komputer	215

Jadual 5.38	Ujian Post-hoc Variabel Kebimbangan Terhadap Komputer, Variabel Keyakinan Menggunakan Komputer, Variabel Kesukaan Terhadap Komputer dan Variabel Persepsi Terhadap Kebolegunaan Komputer Bagi Kumpulan Responden Yang Menjawab Ujian Secara Ujian Adaptif Berkomputer, Ujian Berasaskan Komputer Linear dan Ujian Tradisional Kertas dan Pensel	218
Jadual 5.39	Kedudukan Logit Item Ujian Pra, Ujian Pasca dan Perubahan Lokasi Logit Item bagi Konstruk Pandangan Sosial	222
Jadual 5.40	Kedudukan Logit Item Ujian Pra, Ujian Pasca dan Perubahan Lokasi Logit Item bagi Konstruk Gangguan Kognitif	227
Jadual 5.41	Kedudukan Logit Item Ujian Pra, Ujian Pasca dan Perubahan Lokasi Logit Item bagi Konstruk Ketegangan Fizikal dan Emosi	231
Jadual 5.42	Kedudukan Logit Item Ujian Pra, Ujian Pasca dan Perubahan Lokasi Logit Item bagi Konstruk Kebimbangan Terhadap Matapelajaran Matematik	236
Jadual 5.43	Kedudukan Logit Item Ujian Pra, Ujian Pasca dan Perubahan Lokasi Logit Item bagi Konstruk Kebimbangan Terhadap Ujian Matematik	241
Jadual 5.44	Kedudukan Logit Item Ujian Pra, Ujian Pasca dan Perubahan Lokasi Logit Item bagi Konstruk Kebimbangan Terhadap Komputer	246
Jadual 5.45	Kedudukan Logit Item Ujian Pra, Ujian Pasca dan Perubahan Lokasi Logit Item bagi Konstruk Keyakinan Menggunakan Komputer	251
Jadual 5.46	Kedudukan Logit Item Ujian Pra, Ujian Pasca dan Perubahan Lokasi Logit Item bagi Konstruk Kesukaan Terhadap Komputer	256
Jadual 5.47	Kedudukan Logit Item Ujian Pra, Ujian Pasca dan Perubahan Lokasi Logit Item bagi Konstruk Persepsi Terhadap Kebolegunaan Komputer	261
Jadual 5.48	Analisis Data Kuantitatif Sikap Pelajar Terhadap Ujian Adaptif Berkomputer	281

SENARAI RAJAH

		Muka Surat
Rajah 2.1	Model Penyampaian Pengujian	41
Rajah 2.2	Contoh Peta Item-Individu (Choi, Grady, & Dodd, 2010, ms. 17)	57
Rajah 2.3	Carta Alir Proses Algoritma Ujian Adaptif Berkomputer Asas	78
Rajah 2.4	Pilihan Item Berdasarkan Respon Terdahulu Individu	80
Rajah 2.5	<i>Reason Action Theory</i> , (Fishbein & Ajzen, 1975)	101
Rajah 2.6	Teori Tingkah Laku Terancang (Ajzen, 1991)	102
Rajah 2.7	Kerangka Konseptual Kajian	104
Rajah 2.8	Model Pembinaan Bank Item (Eggen, 2007)	105
Rajah 3.1	Pola Susunan Item	118
Rajah 3.2	Gambaran Secara Visual Pola Susunan Item	118
Rajah 3.3	Carta Alir Proses Pembinaan Bank Item Asas Aljabar	121
Rajah 3.4	<i>Standardized Residual Variance</i> Bank Item Asas Ajabar	126
Rajah 3.5	Kebolehpercayaan Konstruk Bank Item Asas Aljabar	127
Rajah 3.6	Peta Item-Individu Bank Item Terkalibrasi	129
Rajah 3.7	Peta Item-Individu Bank Item Terkalibrasi (Bersambung)	130
Rajah 3.8	Templet Pengenalan Ujian	131
Rajah 3.9	Templet Item Ujian	131
Rajah 3.10	Templet Keputusan Ujian	132
Rajah 3.11	Memilih Jenis Data (Lajur)	133
Rajah 3.12	Memasukkan Soalan Pada Lajur ‘Soalan’	133
Rajah 3.13	Jadual Bank Item	133
Rajah 3.14	Arahan Memasukkan Lajur Soalan, Aras Kesukaran dan Jawapan Betul daripada Jadual	135
Rajah 3.15	Arahan Memasukan Templet HTML	135

Rajah 3.16	Menggunakan Kod R dalam Menentukan Algoritma	135
Rajah 3.17	Arahan Menganggar Nilai <i>Theta</i> dan Peraturan Berhenti	136
Rajah 3.18	Paparan Pertama Ujian Adaptif Berkomputer	139
Rajah 3.19	Contoh Respon Ujian Adaptif Berkomputer	140
Rajah 3.20	Templet Pengenalan Ujian Berasaskan Komputer Linear	142
Rajah 3.21	Templet Item Ujian Berasaskan Komputer Linear	143
Rajah 3.22	Templet Soalan dan Jawapan Ujian Berasaskan Komputer Linear	143
Rajah 3.23	Markah Keseluruhan Yang Diperoleh	144
Rajah 3.24	Jadual Item Ujian Berasaskan Komputer Linear	144
Rajah 3.25	Paparan Pertama Ujian Berasaskan Komputer Linear	146
Rajah 3.26	Contoh Paparan Soalan Ujian Berasaskan Komputer Linear	147
Rajah 3.27	Paparan Keputusan Ujian Ujian Berasaskan Komputer Linear	147
Rajah 4.1	Prosedur Kajian	170
Rajah 5.1	Gambarajah Matrik Serakan Ujian <i>Linearity</i> Konstruk Kebimbangan Terhadap Ujian Bagi Ujian Pra dan Ujian Pasca	194
Rajah 5.2	Gambarajah Matrik Serakan Ujian <i>Linearity</i> Konstruk Kebimbangan Terhadap Matematik Bagi Ujian Pra dan Ujian Pasca	195
Rajah 5.3	Gambarajah Matrik Serakan Ujian <i>Linearity</i> Konstruk Sikap Terhadap Komputer Bagi Ujian Pra dan Ujian Pasca	196
Rajah 5.4	Analisis <i>Racking</i> bagi Konstruk Pandangan Sosial	223
Rajah 5.5	Analisis <i>Stacking</i> bagi Konstruk Pandangan Sosial	225
Rajah 5.6	Analisis <i>Racking</i> bagi Konstruk Gangguan Kognitif	228
Rajah 5.7	Analisis <i>Stacking</i> bagi Konstruk Gangguan Kognitif	230
Rajah 5.8	Analisis <i>Racking</i> bagi Konstruk Ketegangan Fizikal dan Emosi	232
Rajah 5.9	Analisis <i>Stacking</i> bagi Konstruk Ketegangan Fizikal dan Emosi	234
Rajah 5.10	Analisis <i>Racking</i> bagi Konstruk Kebimbangan Terhadap Matapelajaran Matematik	237

Rajah 5.11	Analisis Stacking bagi Konstruk Kebimbangan Terhadap Matapelajaran Matematik	239
Rajah 5.12	Analisis <i>Racking</i> bagi Konstruk Kebimbangan Terhadap Ujian Matematik	242
Rajah 5.13	Analisis Stacking bagi Konstruk Kebimbangan Terhadap Ujian Matematik	244
Rajah 5.14	Analisis <i>Racking</i> bagi Konstruk Kebimbangan Terhadap Komputer	247
Rajah 5.15	Analisis Stacking bagi Konstruk Kebimbangan Terhadap Komputer	249
Rajah 5.16	Analisis <i>Racking</i> bagi Konstruk Keyakinan Menggunakan Komputer	252
Rajah 5.17	Analisis Stacking bagi Konstruk Keyakinan Menggunakan	254
Rajah 5.18	Analisis <i>Racking</i> Bagi Konstruk Kesukaan Terhadap Komputer	257
Rajah 5.19	Analisis Stacking bagi Konstruk Kesukaan Terhadap Komputer	259
Rajah 5.20	Analisis <i>Racking</i> bagi Konstruk Persepsi Terhadap Kebolehgunaan Komputer	262
Rajah 5.21	Analisis Stacking bagi Konstruk Persepsi Terhadap Kebolehgunaan Komputer	264
Rajah 5.22	Peta Individu-Item Skala Minat Terhadap Ujian Adaptif Berkomputer	268
Rajah 5.23	Peta Individu-Item Skala Keyakinan Menggunakan Ujian Adaptif Berkomputer	271
Rajah 5.24	Peta Individu-Item Skala Ujian Adaptif Berkomputer Sebagai Medium Pengujian Yang Moden dan Berguna	274
Rajah 5.25	Peta Individu-Item Skala Ujian Adaptif Berkomputer Sebagai Medium Yang Boleh Diharap, Adil dan Baik	277
Rajah 5.26	Peta Individu-Item Skala Galakkan Menggunakan Ujian Adaptif Berkomputer	280

SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Senarai Pakar Yang Menyemak Soalan & Contoh Set Soalan
LAMPIRAN 2	Surat Kebenaran Menjalankan Kajian (JPP)
LAMPIRAN 3	Surat Kebenaran Menjalankan Kajian (Politeknik KPT)
LAMPIRAN 4	Hasil Analisis MFORMS=
LAMPIRAN 5	Set Soalan (Ujian Berasaskan Komputer Linear & Ujian Tradisional Kertas Dan Pensel
LAMPIRAN 6	Borang Soal Selidik Ujian Pra
LAMPIRAN 7	Borang Soal Selidik Ujian Pasca Kawalan
LAMPIRAN 8	Borang Soal Selidik Ujian Pasca Rawatan
LAMPIRAN 9	Protokol Temu Bual
LAMPIRAN 10	Analisis Rasch Terhadap Item-Item Set Soal Selidik Kebimbangan Terhadap Ujian, Kebimbangan Terhadap Matematik Dan Sikap Terhadap Komputer
LAMPIRAN 11	Rajah & Jadual Bagi Analisis Item-Item Soal Selidik
LAMPIRAN 12	Min, Median, Mod, Sisihan Piawai Dan

LAMPIRAN 13

Taburan Kekerapan Ujian Pra

Min, Median, Mod, Sisihan Piawai Dan

Taburan Kekerap Dan Ujian Pasca

LAMPIRAN 14

Taburan Kekerapan Konstruk Sikap

Pelajar Terhadap Ujian Adaptif

Berkomputer

LAMPIRAN 15

Terjemahan Borang Soal Selidik Asal

(English) ke Bahasa Malaysia

**KESAN PENGGUNAAN UJIAN ADAPTIF BERKOMPUTER TERHADAP
KEBIMBANGAN KEPADA UJIAN MATEMATIK DAN SIKAP TERHADAP
UJIAN ADAPTIF BERKOMPUTER**

ABSTRAK

Mod pengujian didapati memberi kesan terhadap pelajar terutamanya dari aspek pengaruhnya terhadap kebimbangan dan sikap. Maka, kajian ini mengkaji kesan mod pengujian yang berbeza terhadap kebimbangan terhadap ujian, kebimbangan terhadap matematik dan sikap terhadap komputer. Penerimaan dan kesediaan pelajar politeknik KPT dalam menghadapi ujian asas aljabar menggunakan Ujian Adaptif Berkomputer turut dikaji. Dalam proses membangunkan Ujian Adaptif Berkomputer, ciri-ciri psikometrik soalan bagi bank item untuk Ujian Adaptif Berkomputer turut dikaji. Selain itu, kajian ini dijalankan dalam tiga peringkat (penghasilan bank item terkalibrasi, reka bentuk Ujian Adaptif Berkomputer dan analisis set soal selidik berkaitan kebimbangan terhadap ujian, kebimbangan terhadap matematik, sikap terhadap komputer dan sikap terhadap Ujian Adaptif Berkomputer. Sebanyak 1080 item pelbagai pilihan bab satu, mata pelajaran Matematik Kejuruteraan Satu, dihasilkan dalam peringkat ke dua. Bank item merangkumi lima topik iaitu; memudahkan persamaan aljabar, menyelesaikan persamaan aljabar, penukaran formula, menyelesaikan persamaan kuadratik dan menyelesaikan persamaan linear serentak dengan dua variabel. 36 set ujian dengan 35 item bagi setiap set ujian yang mengandungi 25 item unik dan 10 item setara diberikan kepada 1464 pelajar diploma kejuruteraan di empat buah politeknik KPT yang berbeza. Data dianalisis menggunakan model Rasch untuk mendapatkan item

yang menepati model dan aras kesukaran bagi setiap item. Peringkat kedua kajian, Ujian Adaptif Berkomputer dihasilkan, diuji dan diperbaiki setelah diuji. Seramai 300 pelajar daripada tiga buah politeknik KPT yang berbeza menduduki Ujian Adaptif Berkomputer, Ujian Berasaskan Komputer Linear dan Ujian Traditional Kertas dan Pensel dalam eksperimen kuasi. Hasil kajian mendapati bahawa pelajar politeknik KPM telah bersedia untuk Ujian Adaptif Berkomputer. Ujian Adaptif Berkomputer juga dapat mengurangkan tahap kebimbangan terhadap ujian dan kebimbangan terhadap matematik. Selain itu, sikap terhadap komputer dalam kalangan pelajar politeknik KPT menjadi lebih positif setelah menduduki Ujian Adaptif Berkomputer.

**THE EFFECT OF COMPUTERIZED ADAPTIVE TESTING CONCERNING
THE ANXIETY OF MATHEMATICS TEST AND ATTITUDE TOWARDS
COMPUTERIZED ADAPTIVE TESTING**

ABSTRACT

Testing modes does influence the students in term of anxiety and attitude. The purpose of this study was to explore the influence of different test modes on anxiety towards examination, anxiety towards mathematics and attitude towards computer. Beside that, in the process of development of Computerized Adaptive Testing (CAT), the psychometric properties of items were explored and studied. This study also looking at the readiness of Malaysian Polytechnic students in answering basic algebra test through CAT. This research was conducted in three stages including creating an item bank, designing a CAT and analyzing questionnaires regarding anxiety towards examinations, anxiety towards mathematics and attitude towards computer and attitude towards CAT. 1080 multiple-choice items on chapter one, Engineering Mathematics 1 were created for an item bank to be used in stage two. The item bank consisted of five parts which is; simplification of Algebraic fractions; solving algebraic fractions; conversion of formulas; solving quadratic equations and solving simultaneous linear equation with two variables. 36 sets of papers with 35 items each, containing 25 unique items and 10 common items, were administered to 1464 diploma level students, engineering course from four different polytechnics. The data were analyzed using the Rasch Model to get the item that fit the model and the difficulty levels of each items. In the second stage, CAT was created, tested and modified after trials. 300 students from three polytechnics answered CAT, Computer-Based Test (CBT) and Traditional Paper and Pencil test in a Quasi-

Experiment. The output of this study show that the Malaysian polytechnic students are ready for CAT. CAT also manage to decrease the level of anxiety towards examination and mathematics. Beside that, attitude towards computer amongs Malaysian polytechnic students becoming more positive after sit for CAT.

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Teknologi digunakan untuk pelbagai tujuan dalam bidang pendidikan termasuklah pengintegrasian dalam bidang penilaian dan pengujian (Musawi, 2011). Mutu sesebuah pengujian dapat ditingkatkan dengan pengintegrasian teknologi (Wall, 2004). Sebagai contoh, beberapa syarikat seperti *Vantage Learning*, *Light span*, *Assessment Systems*, *CTB- McGraw-hill* dan banyak lagi menyediakan kemudahan menghasilkan pengujian yang dapat diakses di atas talian dan berupaya menyediakan analisis skor (Mills, Potenza, & Fremer, 2002). Kajian mendapati bahawa pelajar bersedia untuk menerima perubahan dalam sistem penilaian, iaitu daripada penilaian tradisional kertas dan pensel ke penilaian berasaskan komputer yang lebih moden yang memenuhi keperluan pengujian pada masa kini (Sidra et al., 2012).

Perkembangan teknologi menyebabkan teori dan teknik pendidikan serta pengukuran psikologi yang merangkumi pengukuran pengetahuan, kebolehan, sikap dan personaliti mengalami evolusi (Becker, 2003). Kaedah psikometrik pertama yang diperkenalkan adalah untuk mengukur konsep kecerdasan. Antara kaedah yang awal yang digunakan adalah Ujian IQ Stanford-Binet yang dihasilkan oleh ahli psikologi Perancis, Alfred Binet pada tahun 1905 (Becker, 2003). Idea untuk memilih item berdasarkan kebolehan individu bukan idea yang baru. Dalam ujian kecerdasan Binet-Simon (1905), konsep ini telah digunakan. Teori respon item yang diperkenalkan pada tahun 1970an menjadi landasan kepada bidang psikometrik dan

Ujian Adaptif Berkomputer. Birnbaum (1968) membuktikan bahawa, melainkan proses meneka boleh berlaku, item optimal adalah item dengan nilai parameter pengasingan tertinggi dan nilai parameter kesukaran adalah sama dengan aras kebolehan responden (Linden, & Glas, 2002).

Penilaian pelajar menjadi satu isu yang sangat penting apabila melibatkan jumlah pelajar yang ramai. Kekerapan proses penilaian perlu ditingkatkan bagi memastikan pelajar memahami pelajaran yang diajar. Pensyarah menghadapi kesukaran kerana kekangan masa menyemak jawapan pelajar. Kebarangkalian melakukan kesilapan semasa menyemak soalan juga tinggi akibat kekangan masa dan jumlah pelajar yang ramai (Suraya & Abdullah Sani, 2009). Isu kebolehpercayaan yang timbul apabila ujian disemak oleh pensyarah. Perasaan, tekanan dari kehidupan kerjaya dan kecenderungan melakukan kesilapan adalah antara contoh-contoh faktor manusia yang boleh mempengaruhi ketepatan proses penilaian pelajar (Kubiszyn & Borich, 2010). Isu praktikaliti juga timbul di mana pensyarah menghabiskan banyak masa dalam menyemak kertas jawapan pelajar dalam sistem penilaian tradisional kertas dan pensel (Lawson, 2001; Müller et al., 2006).

Format pengujian Tradisional Kertas dan Pensel dalam pengujian berskala besar, masih memberi impak terhadap penilaian kurikulum secara keseluruhan tetapi kurang memberi impak terhadap kemajuan pelajaran secara individu (Wall, 2004). Fenomena ini berlaku kerana keputusan pengujian lewat diperoleh, laporan pemarkahan adalah secara skor keseluruhan dan pensyarah tidak memperoleh maklumat terperinci terhadap skor bagi setiap item untuk setiap pelajar (Wall, 2004). Kebiasaan yang berlaku di dalam kelas semasa ujian dijalankan, pensyarah akan mengutip kertas jawapan pelajar untuk disemak dan akan mengembalikannya kepada

pelajar selang beberapa hari (Irving, 2006). Kebanyakan pelajar sudah pun lupa objektif topik yang diuji pada masa tersebut. Kekurangan- kekurangan yang timbul hasil penggunaan pengujian Tradisional Kertas dan Pensel dapat di atasi dengan menggunakan penilaian berasaskan komputer (Lawson, 2001; Müller et al., 2006). Maziarz (2010) menyarankan agar lebih banyak kajian dijalankan terhadap pengujian secara tradisional dan pengujian moden seperti ujian berasaskan komputer serta Ujian Adaptif Berkomputer dalam pelbagai bidang untuk melihat kesannya terhadap pelajar.

1.2 Latar Belakang Kajian

Penerimaan penggunaan teknologi maklumat dalam bidang pengukuran dan penilaian meningkat dengan kadar yang perlahan tetapi stabil (Müller et al., 2006). Hal ini disokong oleh Laporan Eksekutif 2010 yang mengetengahkan isu kekurangan penyelidikan pengintegrasian ICT dalam bidang pengukuran pendidikan (Bahagian Perancangan dan Penyelidikan KPT, 2011). Bakhtiar dan Yusmadi (2012) turut menekankan isu ini dalam konteks penilaian di politeknik KPT kerana walaupun Pendidikan Berasaskan Hasil atau *Outcome Base Education* (OBE) dijalankan, mod penilaian tradisional masih digunakan. OBE menekankan kepelbagaian bentuk pengujian termasuklah pengujian yang mengintegrasikan ICT. Oleh itu kajian terhadap penerimaan pelajar terhadap mod penilaian moden disarankan. Bull (1999) juga menekankan isu kekurangan kajian pandangan pelajar terhadap penggunaan teknologi dalam proses pengujian.

Politeknik KPT sebagai salah satu institusi pengajian tinggi di Malaysia yang turut tertakluk kepada standard yang ditetapkan oleh Agensi Kelayakan Malaysia (MQA) dalam semua aspek termasuklah aspek pengajaran, pembelajaran dan

penilaian. MQA menggariskan bahawa penilaian merupakan aspek yang penting dalam menentukan pencapaian hasil pembelajaran (Jabatan Pengajian Politeknik, 2011a). Berikut adalah penanda aras yang ditetapkan; kepelbagaian kaedah pengujian digunakan dalam menilai hasil pembelajaran dan kompetensi, pengujian dalam bentuk sumatif dan formatif, keperluan mekanisma untuk menjamin kesahan, kebolehpercayaan, kestabilan, keadilan dan penggunaan item terkini, kaedah pengujian di kaji dari masa ke masa supaya tidak ketinggalan zaman, kriteria pemarkahan didokumenkan dan boleh diakses oleh pelajar dan kaedah pengamalan pengujian bertaraf antarabangsa (Agensi Kelayakan Malaysia, 2009). Berdasarkan dokumen Dasar dan Pentaksiran Politeknik KPT, kaedah pentaksiran dan penilaian di politeknik KPT masih menggunakan mod pengujian Tradisional Kertas dan Pensel. Tidak dinyatakan penggunaan mod pengujian moden seperti pengujian berasaskan komputer walaupun telah dinyatakan perlunya kepelbagaian kaedah pengujian dalam menilai hasil pembelajaran dalam kriteria MQA (Jabatan Pengajian Politeknik, 2011a).

Pengujian Tradisional Kertas dan Pensel menggunakan pendekatan statik, iaitu pelajar diberikan set soalan yang sama tanpa mengambil kira kepelbagaian aras kebolehan dalam kalangan pelajar (Barker, 2008). Hal ini berupaya merangsang kebimbangan terhadap ujian dalam kalangan pelajar kurang berkebolehan. Namun begitu, ia tidak dapat memotivasikan pelajar yang berkebolehan tinggi (Barker, 2008). Selaras dengan teori kognitif yang digalas oleh Piaget, bahan pembelajaran harus mempunyai ciri-ciri kesetaraan untuk merangsang pembelajaran pelajar melalui proses asimilasi dan proses memenuhi keperluan (Herhenhahn & Olson, 2001). Piaget juga menekankan bahawa berdasarkan kepada kepelbagaian aras kognitif pelajar, maka bahan pengajaran perlu disesuaikan secara eksklusif, iaitu

bersesuaian dengan aras kognitif setiap pelajar. Pengujian menggunakan Ujian Adaptif Berkomputer dapat memenuhi keperluan kedua-dua teori pembelajaran ini kerana ia dapat menghasilkan set ujian yang unik bagi setiap pelajar berdasarkan respon terdahulu pelajar itu sendiri. Ujian Adaptif Berkomputer dilihat sebagai salah satu medium pengujian yang signifikan dalam sistem *Outcome Base Education* (OBE) yang dijalankan di politeknik (Nooraza & Aminah Bibi , 2012), Ujian Adaptif Berkomputer dapat memenuhi kriteria untuk menghasilkan pengujian yang berkesan, terkini dan bertaraf antarabangsa. Selain itu, teori pengujian yang digunakan didapati dapat mengurangkan kebimbangan pelajar terhadap ujian kerana item yang dikemukakan adalah berdasarkan aras kebolehan pelajar itu sendiri (Linacre, 2000).

Kemahiran matematik adalah penting bagi pelajar yang mengikuti pelajaran dalam bidang kejuruteraan (Herriott & Dunbar, 2009; Goold & Devitt, 2012). Perdebatan isu peranan matematik dalam pendidikan kejuruteraan telah bermula seawal era 1970an. Kepentingan konsep matematik dalam pendidikan kejuruteraan tidak dapat disangkal. Sejak tahun 1980an lagi pakar bidang matematik dan pakar bidang kejuruteraan mengakui peranan teknologi maklumat dalam menghubungkan teori matematik dengan aplikasi kejuruteraan (Bajpai, 1985; Mustoe, 2002). Berdasarkan keperluan pendidikan global Jabatan Pengajian Politeknik, Sektor Pendidikan Tinggi merangka kurikulum dengan menawarkan mata pelajaran matematik sebagai mata pelajaran teras. Kurikulum kejuruteraan khususnya amat menitik beratkan pendidikan matematik, lima peringkat kursus mata pelajaran matematik kejuruteraan ditawarkan sepanjang pengajian bagi pelajar peringkat diploma, tiga daripadanya adalah mata pelajaran teras (Jabatan Kejuruteraan Elektrik Politeknik Seberang Perai, 2012). Aljabar adalah salah satu topik dalam mata pelajaran matematik yang mana konsep yang dipelajari sangat berkait rapat dengan

teknik penyelesaian masalah dalam bidang teknikal termasuklah bidang kejuruteraan (Shenkin & Wieschenberg, 1997). Peka dengan keperluan bidang, Bahagian Perancangan Kurikulum Jabatan Pengajian Politeknik memasukkan topik asas aljabar dalam silibus mata pelajaran Matematik Kejuruteraan 1 (Bahagian Perancangan Kurikulum Politeknik, 2011). Mata pelajaran Matematik Kejuruteraan 1 adalah mata pelajaran teras wajib lulus bagi pelajar peringkat diploma kejuruteraan di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Jabatan Kejuruteraan Makenikal dan Jabatan Kejuruteraan Awam.

1.3 Pernyataan Masalah

Institusi pendidikan menggunakan ujian standard untuk menguji pencapaian pelajar secara keseluruhan (Rudner, 1998). Ujian-ujian ini perlu diselenggarakan sekerap yang boleh agar item yang sama tidak diuji dalam masa yang terdekat. Malangnya, pembangunan set ujian yang baru memerlukan masa yang panjang. Isu kebergantungan statistik individu terhadap sampel item atau *circular dependency* dan kebergantungan statistik item terhadap sampel pengambil ujian adalah kelemahan dalam *True Score Theory* yang diaplikasikan dalam Ujian Tradisional Kertas dan Pensel. Selain itu, susun atur item dan aras kesukaran item ditetapkan oleh penggubal item sahaja berdasarkan teori semata-mata tanpa ujian ke atas data sebenar. Item tidak dikalibrasikan pada skala interval yang sama, maka tidak wujud skala linear bagi aras kesukaran item dengan tahap kebolehan pengambil ujian (Chuesathuchon & Waugh, 2010). Teori Pengujian Klasik tidak berorientasikan kepada item, ini menyebabkan prestasi individu atau kumpulan dalam menjawab sesuatu item tidak dapat diramal. Secara tidak langsung, kebolehan individu dalam menjawab sesuatu item tidak dapat diramal dengan tepat (Mansoor Al-A'ali, 2007).

Model Rasch berupaya untuk menyusun individu berdasarkan aras kebolehan dan menyusun item berdasarkan aras kesukaran dalam masa yang sama (Bond & Fox, 2007). Kebarangkalian untuk menjawab item dengan betul berkadar langsung dengan peningkatan kesukaran item dan kebolehan individu. Selain itu, set-set ujian yang berbeza dapat diukur pada skala yang sama kerana item-item berada pada skala linear melalui proses penyetaraan dan penggabungan ujian yang turut menggunakan aplikasi model Rasch (Bond & Fox, 2001; Chuesathuchon & Waugh, 2010). Berdasarkan ciri-ciri tersebut, maka model Rasch bersesuaian digunakan untuk menghasilkan bank item bagi Ujian Adaptif Berkomputer iaitu bank item terkalibrasi.

Salah satu kelemahan pengujian Ujian Tradisional Kertas dan Pensel adalah dari aspek pemarkahan dan maklum balas selepas ujian dijalankan (Mansoor Al-A'ali, 2007). Pensyarah memerlukan masa yang panjang untuk menyemak kertas ujian dan keputusan ujian tidak dapat diberikan kepada pelajar dengan segera. Maklum balas segera amat penting kerana ia melibatkan psikologi pelajar. Kelemahan ini telah dapat diatasi dengan mengaplikasikan kaedah pengujian berasaskan komputer secara linear, iaitu penggunaan komputer dan teknologi di atas talian menggantikan kertas sebagai medium pengujian tetapi masih mengekalkan penggunaan teori pengujian klasik sebagai medium penilaian (McKenna & Bull, 1999; Conole & Warburton, 2005). Namun begitu, Ujian Berasaskan Komputer Linear mempunyai beberapa kelemahan. Tiada kawalan keselamatan terhadap item, yang mana item dapat diakses dan dimuat turun dengan mudah. Selain itu, keterdedahan item tidak dapat dikawal, kebarangkalian pelajar mendapat soalan yang sama adalah tinggi. Pelajar juga masih dinilai secara berkumpulan tidak mengikut aras kebolehan individu (Lai, Cella, Chang, Bode, & Heinemann, 2003). Kelemahan-

kelemahan ini dapat diatasi menggunakan Ujian Adaptif Berkomputer yang menggunakan model Rasch. Ujian Adaptif Berkomputer membolehkan pelajar mendapat set ujian yang berbeza diantara satu sama lain bergantung pada kebolehan mereka dalam menjawab item terdahulu (Eggen, 2007). Selain itu, penggunaan model Rasch dengan ciri-ciri pengukuran yang jelas dan spesifik, menjadikan Ujian Adaptif Berkomputer sebagai satu medium pengujian yang berkualiti. Namun begitu Ujian Adaptif Berkomputer juga mempunyai kelemahan. Salah satu daripadanya adalah ralat pada skrin komputer lebih sukar dikesan berbanding ralat pada kertas. Selain itu, pelajar juga tidak dapat mengulang atau menjawab semula soalan yang telah dijawab (Sutton, 1991). Selain itu, bank item bagi Ujian Adaptif Berkomputer memerlukan kepakaran yang tinggi dalam memastikan keselamatan item terjamin dan memastikan algoritma pemilihan item yang terbaik digunakan untuk menjamin kepersisan hasil pengujian (Eggen, 2007).

Kebimbangan terhadap ujian memberi kesan negatif terhadap pencapaian pelajar (Embse & Hasson, 2012) . Keputusan yang diambil semasa ujian dipengaruhi unsur kebimbangan. Pelajar kurang berjaya menyerlahkan potensi sebenar kerana dipengaruhi oleh faktor tersebut (Ashcraft & Moore, 2009; Embse & Hasson, 2012). Kebimbangan terhadap ujian juga dipengaruhi oleh faktor pengalaman pelajar mendapat markah yang rendah dalam siri ujian awal yang dilaksanakan di dalam kelas dan faktor ujian yang mempunyai had masa (Chamberlain, Daly, & Spalding, 2011; Aydin, 2012). Pelajar didapati berminat belajar untuk tujuan penambahan ilmu dan kemahiran tetapi kurang selesa dengan situasi pengujian yang meletakkan gred dan markah sebagai asas pengukuran keupayaan terhadap sesuatu konsep yang dipelajari (Aydin, 2012). Selain itu, pelajar berpendapat bahawa ujian tanpa had

masa mengurangkan kebimbangan dan dalam masa yang sama merangsang pemikiran aras tinggi (Onwuegbuzie, 2000).

Hembree (1988) mendapati bahawa, daripada analisis sintesis 562 laporan kajian, takut gagal merupakan salah satu penyumbang peningkatan kebimbangan terhadap ujian dalam kalangan pelajar. Pelbagai kaedah disarankan untuk menangani masalah kebimbangan terhadap ujian dalam kalangan pelajar dari aspek kognitif, tingkah laku dan psikologi. Salah satu kaedah yang digunakan adalah meyakinkan pelajar bahawa ujian itu tidak penting dan hanya sekadar sebahagian daripada proses pembelajaran (Rothman, 2008). Perubahan persepsi ini memberi kesan yang positif bagi pelajar yang mengalami kebimbangan terhadap ujian. Penyelidik menyingkirkan unsur takut pada gred, markah dan kedudukan dalam kelas dan menumpukan pada unsur pengukuhan ilmu dan kemahiran yang diperolehi daripada ujian. Maka, konsep adaptiviti dalam Ujian Adaptif Berkomputer yang membolehkan pelajar dinilai berdasarkan aras kebolehan masing-masing sangat bersesuaian kerana tiada konsep lulus atau gagal (Linacre, 2000). Skor yang tinggi memberikan maklumat bahawa pelajar telah menguasai topik yang diuji. Pelajar tidak lagi perlu bimbang pada kegagalan.

Karjanto & Yong (2013) mendapati bahawa pelajar aliran kejuruteraan yang mengalami kebimbangan terhadap ujian turut mengalami kebimbangan terhadap matematik. Kajian yang membandingkan aras kebimbangan terhadap ujian antara mata pelajaran matematik, sains dan bahasa mendapati bahawa aras kebimbangan terhadap ujian paling tinggi bagi mata pelajaran matematik (Putwain, Connors, & Symes, 2010; Selkirk, Bouchey, & Eccles, 2010). Selain itu, kajian yang dijalankan terhadap pelajar pelbagai bidang juga mendapati bahawa pelajar dalam bidang yang banyak menggunakan konsep matematik mengalami kebimbangan terhadap ujian

yang lebih tinggi berbanding bidang-bidang pengajian yang lain (Rizwan & Nasir , 2010). Sachin (2006) mendapati bahawa terdapat hubungan yang signifikan antara kebimbangan terhadap ujian dengan kebimbangan terhadap matematik. Oleh itu, hubung kait antara kedua- dua variabel ini perlu dikaji dengan lebih mendalam. Selain itu, kajian perlu dijalankan untuk mendapatkan kaedah yang sesuai bagi menilai pencapaian pelajar dalam masa yang sama mengurangkan kebimbang pelajar terhadap ujian (Conole & Warburton, 2005; Fiddes, Korabinski, McGuire, Youngson, & McMillian, 2001).

Kebimbangan terhadap matematik dapat dikurangkan dengan menukarkan mod penilaian tradisional kertas dan pensel kepada mod penilaian berasaskan komputer yang kurang memberikan tekanan kepada pelajar (Smith, 2004). Kebimbangan terhadap ujian matematik lebih tinggi berbanding kebimbangan terhadap mempelajari matematik (Joseph, 2004). Hal ini ini disokong oleh Effandi dan Norazah (2008) yang mengkaji isu yang sama terhadap pelajar lepasan sekolah menengah di Malaysia. Cadangan dikemukakan agar lebih banyak kajian dijalankan bagi mencari kaedah yang bersesuaian untuk mengurangkan kebimbangan terhadap matematik dalam kalangan pelajar lepasan menengah di Malaysia.

Pelbagai kaedah digunakan untuk meningkatkan penguasaan matematik dalam kalangan pelajar aliran teknikal (Pollock, 2002). Namun aras penguasaan pelajar terhadap mata pelajaran tersebut masih kurang memberangsangkan. Selain faktor pengajaran dan pembelajaran, faktor penilaian juga didapati mempengaruhi penguasaan pelajar terhadap matematik (Morgan, 1990; Pollock, 2002; Flegg, Mallet, & Lupton, 2012). Selain itu, pelajar aliran teknikal juga didapati sukar mengaplikasikan pengetahuan asas matematik yang dipelajari kerana kekurangan latihan menjawab soalan sepanjang pengajian mereka (Engelbrecht, Harding, & Du

Preez, 2007). Maka, Ujian Adaptif Berkomputer dilihat sebagai medium pengujian yang dapat membantu pelajar melakukan lebih banyak latihan menjawab soalan matematik kerana tiada had pada bilangan item yang dapat dimasukkan dalam bank item terkalibrasi (Linacre, 2000).

Sikap pelajar terhadap komputer merupakan satu isu yang kritikal dan perlu dikaji secara berterusan jika kaedah pembelajaran, pengajaran dan penilaian yang digunakan adalah menggunakan medium ini (Hong, Abang Ekhsan, & Zaimuarifuddin, 2005). Keberkesanan pengaplikasian komputer bagi tujuan pembelajaran bergantung pada sikap pelajar terhadap komputer (Bagci Kilic, 2001). Pelajar yang suka pada komputer cenderung untuk mengaplikasikan komputer secara maksimum dalam melaksanakan aktiviti pembelajarannya. Mudah mendapatkan akses komputer juga mempengaruhi sikap pelajar terhadap komputer (Fančovičová & Prokop, 2008). Pelajar yang mendapat kemudahan menggunakan komputer mempunyai sikap yang lebih positif berbanding pelajar yang sukar mendapatkan kemudahan tersebut.

Pengujian dapat dilaksanakan dalam pelbagai mod seperti kaedah tradisional kertas dan pensel, menggunakan komputer termasuklah secara audio dan visual dan mod pengujian secara lisan. Mod pengujian memberi kesan kepada pelajar, oleh itu adalah penting untuk mengkaji perkembangan dan kegunaannya (Wang, Jiao, Young, Brooks, & Olson, 2007). Mengambil kira ciri-ciri moden yang terdapat dalam Ujian Adaptif Berkomputer yang dilihat sebagai kaedah pengujian yang mampu mengurangkan kebimbangan pelajar terhadap ujian dan dapat memperbaiki kekurangan bentuk Pengujian Tradisional Kertas dan Pensel, maka tujuan utama kajian ini adalah membina bank item terkalibrasi bagi penggunaan dalam Ujian

Adaptif Berkomputer. Setelah Ujian Adaptif Berkomputer didedahkan kepada para pelajar, kesan mod pengujian yang berbeza iaitu Ujian Adaptif Berkomputer, Ujian Berasaskan Komputer Linear dan Ujian Tradisional Kertas dan Pensel terhadap kebimbangan terhadap ujian, kebimbangan terhadap matematik dan sikap terhadap komputer. Selain itu sikap pelajar politeknik KPT terhadap Ujian Adaptif Berkomputer turut dikaji.

1.4 Objektif Kajian

Objektif bagi kajian ini adalah seperti berikut;

- 1.4.1 Mengkaji ciri-ciri psikometrik bagi item-item untuk Ujian Adaptif Berkomputer.
- 1.4.2 Mengenal pasti sama ada terdapat perbezaan kesan mod pengujian iaitu Ujian Adaptif Berkomputer, Ujian Berasaskan Komputer Linear dan Ujian Tradisional Kertas dan Pensel terhadap kebimbangan terhadap ujian, kebimbangan terhadap matematik dan sikap terhadap komputer.
- 1.4.3 Mengkaji perubahan aras kesukaran item bagi instrumen soal selidik kebimbangan terhadap ujian, kebimbangan terhadap matematik dan sikap terhadap komputer dan keupayaan individu selepas menjalani Ujian Adaptif Berkomputer.
- 1.4.4 Mengkaji sikap pelajar politeknik KPT terhadap Ujian Adaptif Berkomputer.

1.5 Persoalan Kajian

Persoalan kajian berikut dihasilkan bagi memenuhi objektif-objektif kajian ini, berikut adalah persoalan- persoalan kajian yang perlu dijawab:

1.5.1 Apakah ciri-ciri psikometrik bagi item-item untuk Ujian Adaptif Berkomputer?

- i. Adakah setiap set item yang ditadbir menepati syarat analisis *fit* item berdasarkan model Rasch?
- ii. Adakah setiap item dalam setiap set item menepati syarat keselarian item?
- iii. Adakah proses penyetaraan dan penggabungan set item dapat menghasilkan satu bank soalan yang terkalibrasi yang menepati syarat analisis *fit* item?
- iv. Adakah proses penyetaraan dan penggabungan set item dapat menghasilkan satu bank soalan yang terkalibrasi yang menepati syarat analisis komponen prinsip Rasch?
- v. Adakah proses penyetaraan dan penggabungan set item dapat menghasilkan satu bank soalan yang terkalibrasi yang menepati syarat keselarian item?
- vi. Apakah nilai kesukaran yang digunakan sebagai nilai ukuran (*measure value*) bagi setiap item di dalam bank soalan diperoleh daripada analisis model Rasch?

1.5.2 Adakah terdapat perbezaan pada kebimbangan terhadap ujian dalam kalangan pelajar politeknik KPT yang menduduki ujian secara Ujian Adaptif Berkomputer, Ujian Berasaskan Komputer Linear dan mod Ujian Tradisional Kertas dan Pensel?

Secara spesifiknya, berdasarkan tiga sub konstruk kebimbangan terhadap ujian iaitu, pandangan sosial, gangguan kognitif dan ketegangan fizikal dan emosi berikut adalah persoalan-persoalan kajian berkaitan iaitu:-

- i. Adakah terdapat perbezaan pada konstruk pandangan sosial dalam kalangan pelajar politeknik KPT yang menduduki ujian secara Ujian

Adaptif Berkomputer Ujian Berasaskan Komputer Linear dan mod Ujian Tradisional Kertas dan Pensel?

ii. Adakah terdapat perbezaan pada konstruk gangguan kognitif dalam kalangan pelajar politeknik KPT yang menduduki ujian secara Ujian Adaptif Berkomputer Ujian Berasaskan Komputer Linear dan mod Ujian Tradisional Kertas dan Pensel?

iii. Adakah terdapat perbezaan pada konstruk ketegangan fizikal dan emosi dalam kalangan pelajar politeknik KPT yang menduduki ujian secara Ujian Adaptif Berkomputer Ujian Berasaskan Komputer Linear dan mod Ujian Tradisional Kertas dan Pensel?

1.5.3 Adakah terdapat perbezaan antara kebimbangan terhadap matematik dalam kalangan pelajar politeknik KPT yang menduduki ujian secara Ujian Adaptif Berkomputer, Ujian Berasaskan Komputer Linear dan mod Ujian Tradisional Kertas dan Pensel?

Secara spesifiknya, berdasarkan dua sub konstruk kebimbangan terhadap matematik iaitu, kebimbangan terhadap mata pelajaran matematik dan kebimbangan terhadap ujian matematik berikut adalah persoalan-persoalan kajian berkaitan iaitu:-

i. Adakah terdapat perbezaan pada konstruk kebimbangan terhadap mata pelajaran matematik dalam kalangan pelajar politeknik KPT yang menduduki ujian secara Ujian Adaptif Berkomputer Ujian Berasaskan Komputer Linear dan mod Ujian Tradisional Kertas dan Pensel?

ii. Adakah terdapat perbezaan pada konstruk kebimbangan terhadap ujian matematik dalam kalangan pelajar politeknik KPT yang menduduki ujian secara Ujian Adaptif Berkomputer Ujian Berasaskan Komputer Linear dan mod Ujian Tradisional Kertas dan Pensel?

1.5.4 Adakah terdapat perbezaan antara sikap terhadap komputer dalam kalangan pelajar politeknik KPT yang menduduki ujian secara Ujian Adaptif Berkomputer, Ujian Berasaskan Komputer Linear dan mod Ujian Tradisional Kertas dan Pensel?

Secara spesifiknya, berdasarkan empat sub konstruk sikap terhadap komputer iaitu, kebimbangan terhadap komputer, keyakinan menggunakan komputer, kesukaan terhadap komputer dan persepsi terhadap boleh gunaan komputer berikut adalah persoalan-persoalan kajian berkaitan iaitu:-

i. Adakah terdapat perbezaan pada konstruk kebimbangan terhadap komputer dalam kalangan pelajar politeknik KPT yang menduduki ujian secara Ujian Adaptif Berkomputer Ujian Berasaskan Komputer Linear dan mod Ujian Tradisional Kertas dan Pensel?

ii. Adakah terdapat perbezaan pada konstruk keyakinan menggunakan komputer dalam kalangan pelajar politeknik KPT yang menduduki ujian secara Ujian Adaptif Berkomputer Ujian Berasaskan Komputer Linear dan mod Ujian Tradisional Kertas dan Pensel?

iii. Adakah terdapat perbezaan pada konstruk kesukaan terhadap komputer dalam kalangan pelajar politeknik KPT yang menduduki ujian secara Ujian Adaptif Berkomputer Ujian Berasaskan Komputer Linear dan mod Ujian Tradisional Kertas dan Pensel?

iv. Adakah terdapat perbezaan pada konstruk persepsi terhadap boleh gunaan komputer dalam kalangan pelajar politeknik KPT yang menduduki ujian secara Ujian Adaptif Berkomputer Ujian Berasaskan Komputer Linear dan mod Ujian Tradisional Kertas dan Pensel?

- 1.5.5 Apakah perubahan aras kesukaran item bagi instrumen soal selidik kebimbangan terhadap ujian dan keupayaan individu selepas menjalani Ujian Adaptif Berkomputer?
- 1.5.6 Apakah perubahan aras kesukaran item bagi instrumen soal selidik kebimbangan terhadap matematik dan keupayaan individu selepas menjalani Ujian Adaptif Berkomputer?
- 1.5.7 Apakah perubahan aras kesukaran item bagi instrumen soal selidik sikap terhadap komputer dan keupayaan individu selepas menjalani Ujian Adaptif Berkomputer?
- 1.5.8 Apakah sikap pelajar politeknik KPT terhadap Ujian Adaptif Berkomputer?

1.6 Hipotesis

Hipotesis kajian dibentuk bagi menjawab persoalan kajian. Hipotesis alternatif dipilih kerana ia disarankan bagi kajian yang memerlukan pembuktian (Creswell, 2012). Hipotesis pertama hingga hipotesis ketiga adalah bagi menjawab persoalan kajian kedua hingga persoalan kajian yang keempat.

Hipotesis pertama, kedua dan ketiga dibentuk melalui perbincangan dapatan lepas berkenaan dengan kesan perbezaan mod ujian terhadap konstruk kebimbangan terhadap ujian (Fritts & Marszalek, 2010; Huang, 2008; Powell, 1991; Tonidandel &

Quinones, 2000), kebingungan terhadap matematik (Rowan, 2010; Millsap, 2000; Gerard Francis, 1992) dan sikap terhadap komputer (Yurdabakan & Uzunkavak, 2012; Garcia-Santillan, Chaves, Boggero-Correa, & Vela-Aguilar, 2012; Yushau, 2006).

H₀₁: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada min skor soalselidik pasca kebingungan terhadap ujian bagi pelajar politeknik KPT yang menduduki Ujian Adaptif Berkomputer, ujian berasaskan komputer dan Ujian Tradisional Kertas dan Pensel setelah skor min soal selidik pra kebingungan terhadap ujian dikawal.

Secara spesifik subhipotesis-subhipotesis kajian adalah seperti berikut;

H_{01a}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada skor min soal selidik pasca konstruk pandangan sosial bagi pelajar politeknik KPT yang menduduki Ujian Adaptif Berkomputer linear, ujian berasaskan komputer dan Ujian Tradisional Kertas dan Pensel setelah skor min soal selidik pra kebingungan terhadap ujian dikawal.

H_{01b}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada skor min soal selidik pasca konstruk gangguan kognitif bagi pelajar politeknik KPT yang menduduki Ujian Adaptif Berkomputer linear, ujian berasaskan komputer dan Ujian Tradisional Kertas dan Pensel setelah skor min soal selidik pra kebingungan terhadap ujian dikawal.

H_{01c}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada skor min soal selidik pasca konstruk ketegangan fizikal dan emosi bagi pelajar politeknik KPT yang menduduki Ujian Adaptif Berkomputer linear, ujian berasaskan

komputer dan Ujian Tradisional Kertas dan Pensel setelah skor min soal selidik pra kebingangan terhadap ujian dikawal.

H₀₂: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada min soal selidik pasca kebingangan terhadap matematik bagi pelajar politeknik KPT yang menduduki Ujian Adaptif Berkomputer, ujian berasaskan komputer dan Ujian Tradisional Kertas dan Pensel setelah skor min soal selidik pra kebingangan terhadap ujian dikawal.

Secara spesifik subhipotesis-subhipotesis kajian adalah seperti berikut;

H_{02a}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada skor min soal selidik pasca konstruk kebingangan terhadap matapelajaran matematik bagi pelajar politeknik KPT yang menduduki Ujian Adaptif Berkomputer, Ujian Berasaskan Komputer Linear dan Ujian Tradisional Kertas dan Pensel setelah skor min soal selidik pra kebingangan terhadap matematik dikawal.

H_{02b}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada skor min soal selidik pasca konstruk kebingangan terhadap ujian matematik bagi pelajar politeknik KPT yang menduduki ujian adaptif berkomputer, Ujian Berasaskan Komputer Linear dan ujian tradisional kertas dan pensel setelah skor min soal selidik pra kebingangan terhadap matematik dikawal

H₀₃: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada min soal selidik pasca sikap terhadap komputer bagi pelajar politeknik KPT yang menduduki Ujian Adaptif

Berkomputer, ujian berasaskan komputer dan Ujian Tradisional Kertas dan Pensel setelah skor min soal selidik pra kebimbangan terhadap ujian dikawal.

Secara spesifik, subhipotesis-subhipotesis kajian adalah seperti berikut;

H_{03a}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada skor min soal selidik pasca konstruk kebimbangan terhadap komputer bagi pelajar Politeknik KPT yang menduduki Ujian Adaptif Berkomputer, Ujian Berasaskan Komputer Linear dan Ujian Tradisional Kertas dan Pensel setelah skor min soal selidik pra sikap terhadap komputer dikawal.

H_{03b}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada skor min soal selidik pasca konstruk keyakinan menggunakan komputer bagi Pelajar Politeknik KPT yang menduduki Ujian Adaptif Berkomputer, Ujian Berasaskan Komputer Linear dan Ujian Tradisional Kertas dan Pensel setelah skor min soal selidik pra sikap terhadap komputer dikawal.

H_{03c}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada skor min soal selidik pasca konstruk kesukaan terhadap komputer bagi pelajar Politeknik KPT yang menduduki Ujian Adaptif Berkomputer, Ujian Berasaskan Komputer Linear dan Ujian Tradisional Kertas dan Pensel setelah skor min soal selidik pra sikap terhadap komputer dikawal.

H_{03d}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada skor min soal selidik pasca konstruk persepsi terhadap boleh gunaan komputer bagi pelajar Politeknik KPT yang menduduki Ujian Adaptif Berkomputer, Ujian Berasaskan Komputer Linear dan Ujian Tradisional Kertas dan Pensel setelah skor min soal selidik pra sikap terhadap komputer dikawal.

1.7 Kepentingan Kajian

Berikut adalah beberapa kepentingan yang dapat diperoleh daripada kajian ini dilihat daripada beberapa aspek yang berbeza.

Dari sudut teknikal, penghasilan Ujian Adaptif Berkomputer dapat memperbaiki kelemahan kaedah pengujian Tradisional Kertas dan Pensel terutamanya untuk item pelbagai pilihan jawapan. Ujian Adaptif Berkomputer dapat mengatasi masalah meniru dan meneka jawapan dalam kalangan pelajar. Oleh itu, dengan penggunaan Ujian Adaptif Berkomputer dapat menjadikan item pelbagai jawapan bukan sahaja bermanfaat kepada pemeriksa tetapi juga kepada pelajar (Lawson, 2001; Müller et al., 2006). Ujian Adaptif Berkomputer dapat meningkatkan kesahan, kebolehpercayaan dan paktikaliti item pelbagai pilihan jawapan. Maka, dengan adanya Ujian Adaptif Berkomputer, item pelbagai pilihan dapat digunakan tanpa prejudis untuk menilai kebolehan pelajar di politeknik KPT terutamanya dalam penilaian berbentuk formatif seperti kuiz, tugas dan ujian. Pelajar juga dapat menjalankan ujian di mana sahaja kerana ia dilaksanakan di atas talian. Secara tidak langsung, waktu pengajaran dan pembelajaran di kelas dapat dimanfaatkan oleh pensyarah dan pelajar sepenuhnya kerana pengujian dapat dilaksanakan pada waktu yang berbeza. Dari sudut keselamatan dan kerahsiaan soalan, penggunaan bank soalan yang besar dapat mengurangkan kebarangkalian pelajar menghafal dan meramal soalan yang bakal mereka jawab. Pensyarah juga tidak dapat memberikan soalan ramalan kerana setiap pelajar akan mendapat soalan yang berbeza-beza (Chuesathuchon & Waugh, 2010).

Dari sudut psikologi, keyakinan pelajar dalam menduduki peperiksaan dapat ditingkatkan kerana setiap pelajar akan menjawab set soalan yang khas berdasarkan kebolehan individu. Mereka tidak perlu lagi bersaing dengan rakan sebaliknya

bersaing dengan diri sendiri. Selain itu, ciri Ujian Adaptif Berkomputer yang tidak meletakkan skor sebagai ukuran prestasi dapat mengurangkan kebimbangan pelajar terhadap ujian. Penggunaan Ujian Adaptif Berkomputer dapat memberikan akses kepada pelajar untuk menilai kekuatan dan kelemahan diri terhadap mata pelajaran tertentu tanpa menerima kesan kecewa jika gagal. Tiada istilah gagal atau lulus dalam sistem Ujian Adaptif Berkomputer. Hanya aras kebolehan dipaparkan kepada pelajar. Secara tidak langsung memberikan ruang kepada pelajar memperbaiki kelemahan dan meningkatkan kekuatan sebelum menghadapi peperiksaan akhir.

Dari sudut pengurusan politeknik KPT, dengan mengetahui tahap kesediaan dan penerimaan Ujian Adaptif Berkomputer oleh pelajar pihak penilaian dan kurikulum politeknik KPT dapat merangka pelan yang strategik dalam memperkenalkan Ujian Adaptif Berkomputer dalam sistem pengajaran dan pembelajaran di politeknik KPT. Penggunaan Ujian Adaptif Berkomputer dalam sistem penilaian politeknik dapat memberikan variasi kepada kaedah pengujian yang di gunakan. Selain itu, Ujian Adaptif Berkomputer juga menepati ciri-ciri pengujian yang disarankan oleh MQA seperti penghasilan kaedah pengujian yang mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan tinggi, stabil, adil, penggunaan item terkini, item mudah ditadbir dan bertaraf antarabangsa (Agensi Kelayakan Malaysia, 2009).

Selain itu, dapatan kajian ini dapat menyumbang kepada perkembangan pengetahuan dari beberapa aspek antaranya adalah; penghasilan bank soalan terkalibrasi berdasarkan teori dan ciri-ciri psikometrik, penghasilan Ujian Adaptif Berkomputer sebagai alternatif kepada pengujian tradisional dan penggunaan Ujian Adaptif Berkomputer sebagai satu alternatif dalam mengurangkan kebimbangan pelajar terhadap ujian.

Kajian yang dijalankan membuktikan bahawa aras kebimbangan ujian adalah paling tinggi bagi mata pelajaran matematik berbanding mata pelajaran sains dan bahasa (Putwain, Connors, & Symes, 2010; Selkirk, Bouchey, & Eccles, 2010). Kajian oleh Sachin (2006) mendapati bahawa pelajar yang mengalami kebimbangan terhadap ujian turut mengalami kebimbangan terhadap matematik. Kajian turut mendapati bahawa pelajar bidang yang banyak menggunakan konsep matematik mengalami kebimbangan terhadap ujian yang lebih tinggi berbanding bidang-bidang pengajian yang lain (Rizwan & Nasir, 2010). Memiliki kemahiran dalam bidang matematik adalah penting bagi pelajar yang mengikuti pelajaran dalam bidang kejuruteraan (Herriott & Dunbar, 2009; Goold & Devitt, 2012).

Topik Asas Aljabar merupakan topik yang pertama dipelajari dalam mata pelajaran Matematik Kejuruteraan 1 (Bahagian Perancangan Kurikulum Politeknik, 2011). Mata pelajaran Matematik Kejuruteraan 1 adalah mata pelajaran teras wajib lulus bagi pelajar peringkat diploma kejuruteraan di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Jabatan Kejuruteraan Makenikal dan Jabatan Kejuruteraan Awam. Kajian yang dijalankan oleh Morgan (1990) dalam mengkaji pengetahuan awal pelajar tahun satu diploma kejuruteraan terhadap beberapa konsep awal dalam matematik kejuruteraan mendapati bahawa pelajar menghadapi kesukaran dalam mengaplikasikan konsep aljabar. Maka berdasarkan kesesuaian dan keperluan kajian, topik Asas Aljabar dipilih sebagai topik ujian yang dibina.

Effandi & Norazah (2008) mendapati pelajar lepasan sekolah menengah mengalami kebimbangan terhadap ujian. Selain faktor usia dan kepentingan mata pelajaran matematik, pengintegrasian kaedah penilaian yang terkini dan adil merupakan salah satu usaha yang perlu dilaksanakan dalam penjajaran semula kurikulum mengikut garis panduan Agensi Kelayakan Malaysia (MQA) (*Laporan*

Tahunan 2011 Jabatan Pengajian Politeknik, 2011). Selain itu, politeknik KPT menggalakkan penggunaan teknologi dalam pendidikan seperti penghasilan bahan pembelajaran dalam bentuk elektronik dan pembelajaran secara maya atau e-pembelajaran (Jabatan Pengajian Politeknik, 2011c). Bank soalan yang diwujudkan di politeknik KPT adalah untuk ujian akhir iaitu peperiksaan sumatif bagi setiap mata pelajaran. Tidak dinyatakan dalam dokumen garis panduan pengurusan bank soalan politeknik KPT berkenaan kaedah pengumpulan dan penyimpanan soalan-soalan untuk ujian formatif. Pengurusan soalan-soalan untuk ujian formatif di selenggara secara dalaman dan terasing. Pensyarah di setiap politeknik KPT yang mengajar mata pelajaran tersebut menyediakan soalan dan skema jawapan sendiri untuk ujian formatif dan menyemaknya sendiri. Ia tidak dilaksanakan secara berpusat seperti mana pengurusan bank soalan ujian akhir (Jabatan Pengajian Politeknik, 2011b). Kaedah pengujian secara adaptif dilihat dapat mengatasi kekurangan ini dan dapat meningkatkan mutu pentaksiran di politeknik. Apabila kaedah penilaian dilaksanakan menggunakan medium komputer maka sikap pelajar terhadap komputer merupakan isu yang penting dan perlu dikaji (Hong, Abang Ekhsan, & Zaimuarifuddin, 2005). Maka faktor ini turut dikaji dalam kajian ini. Berdasarkan bukti-bukti yang dinyatakan, kajian ini relevan dijalankan di politeknik KPT dan pelajar diploma aliran kejuruteraan dipilih sebagai sampel berdasarkan kesesuaian bidang dan umur terhadap permasalahan yang dikaji.

1.9 Batasan Kajian

Keluasan skop kajian bergantung pada kebolehlaksanaan yang terbatas disebabkan kekangan seperti logistik, sumber, masa dan kewangan. Batasan kajian ini adalah seperti berikut;

i. Kumpulan Kajian

Responden terdiri daripada pelajar diploma kejuruteraan daripada Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Jabatan Kejuruteraan Mekanikal dan Jabatan Kejuruteraan Awam. Faktor perbezaan pelajar yang lain seperti jantina, bangsa, kaum, agama, bahasa ibunda dan lain-lain tidak dikaji.

ii. Jenis Politeknik

Kajian ini, dijalankan di Politeknik KPT bertaraf konvensional, tidak melibatkan politeknik metro dan premier. Fasa penghasilan bank soalan terkalibrasi melibatkan empat buah politeknik KPT. Manakala, fasa pengujian penggunaan ujian pelbagai mod melibatkan tiga buah politeknik KPT. Hanya pelajar peringkat diploma aliran kejuruteraan sahaja dipilih sebagai responden dalam kajian ini. Pelajar aliran kejuruteraan dipilih kerana bidang ini ditawarkan di setiap politeknik konvensional. Pemilihan pelajar aliran kejuruteraan adalah disebabkan oleh penggunaan set soalan yang diuji menerusi Ujian Adaptif Berkomputer. Mata pelajaran Matematik Kejuruteraan 1 (BA101) hanya dipelajari oleh pelajar diploma aliran kejuruteraan.

iii. Tempat Kajian

Kajian dijalankan di tiga buah negeri di utara Semenanjung Malaysia sahaja iaitu Pulau Pinang, Kedah dan Perlis.

iv. Format Item dan Mata Pelajaran

Sehingga kini, Ujian Adaptif Berkomputer belum lagi diguna pakai sebagai kaedah penilaian di politeknik. Maka, Ujian Adaptif Berkomputer yang dihasilkan dan diuji bertujuan untuk memberi peluang kepada pelajar politeknik sebagai responden merasai pengalaman menggunakannya. Ujian Adaptif Berkomputer juga masih baru di Malaysia, maka item yang dibangunkan juga merupakan item asas iaitu item pelbagai pilihan. Topik Asas Aljabar dalam mata pelajaran Matematik Kejuruteraan 1 (BA101) dipilih berdasarkan signifikan topik dan mata pelajaran ini terhadap senario pendidikan di politeknik KPT dengan permasalahan kajian. Mata pelajaran matematik dipilih juga kerana salah satu daripada hasil pembelajaran yang dikehendaki dalam kaedah pembelajaran berasaskan dapatan yang sedang dipelopori di politeknik KPT kini adalah kebolehaplikasian pengetahuan matematik dalam proses dan prosedur kejuruteraan (Bakhtiar & Yusmadi , 2012).

Semua variabel yang digunakan dalam analisis bagi menjawab persoalan kajian adalah terhad kepada perkara yang terkandung dalam instrumen yang digunakan. Dapatan kajian ini juga bergantung kepada kejujuran responden kajian dalam menjawab borang soal selidik dan set soalan matematik yang diberikan. Jaminan kerahsiaan identiti dan maklumat yang diperoleh daripada responden dijelaskan sebelum kajian bermula.