

**PEMBANGUNAN DAN KEBERKESANAN
KOSWER MULTIMEDIA INTERAKTIF
DENGAN PENDEKATAN KOPERATIF
MASTERI DALAM PEMBELAJARAN
RESPIRASI SEL**

FAZZLIJAN BINTI MOHAMED ADNAN KHAN

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
2014**

**PEMBANGUNAN DAN KEBERKESANAN
KOSWER MULTIMEDIA INTERAKTIF DENGAN
PENDEKATAN KOPERATIF MASTERI DALAM
PEMBELAJARAN RESPIRASI SEL**

oleh

FAZZLIJAN BINTI MOHAMED ADNAN KHAN

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

OGOS 2014

PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi kesyukuran dipanjatkan ke hadrat Allah SWT kerana menganugerahi saya segulung ilham, kekuatan, kesihatan, kelapangan waktu, kesungguhan dan keazaman yang tidak terhitung sehingga terus tekal dalam pengajian dan berjaya menyempurnakan penyelidikan ini.

Segulung penghargaan ditujukan kepada penyelia utama, Prof Madya Dr. Mona Masood atas segala bimbingan, tunjuk ajar, dorongan dan sokongan yang tidak berbelah bagi di sepanjang pengajian. Begitu juga kepada Dr. Mohd Ali Samsudin selaku penyelia bersama yang membantu menjayakan kajian ini. Jutaan terima kasih juga kepada Profesor Wan Mohd. Fauzy Wan Ismail, Prof. Madya Dr. Hashimah Mohd. Yunus, Prof. Madya Dr. Wan Ahmad Jaafar Wan Yahaya dan Dr. Abdul Razak Othman yang memberikan teguran dan cadangan yang membina dalam memandu ke arah kejayaan kajian ini. Seterusnya, ribuan terima kasih kepada Pengarah Pusat Teknologi Pengajaran dan Multimedia (PTPM) Profesor Merza Abbas dan semua pensyarah PTPM terutamanya Prof. Madya Dr. Balakrishnan, Prof. Madya Dr. Irfan Naufal, Prof. Madya Dr. Zarina Samsudin dan Prof. Madya Dr. Toh Seong Chong atas perkongsian ilmu dan tunjuk ajar berterusan yang diberikan.

Sekalung penghargaan ditujukan kepada Bahagian Matrikulasi dan Bahagian Tajaan Kementerian Pendidikan Malaysia yang memberikan kebenaran dalam menjalankan kajian dan membiayai keseluruhan pengajian ini. Tidak lupa juga, ucapan terima kasih ini dipanjangkan khasnya kepada Pengarah-pengarah, pensyarah-pensyarah dan pelajar-pelajar Kolej Matrikulasi Pulau Pinang, Pahang dan Johor atas kesudian semua yang terlibat menghulurkan bantuan dan kerjasama sepanjang peringkat pengumpulan data kajian.

Setulus kasih dan seikhlas sayang kepada insan istimewa, Wafdi Auni yang tidak pernah pudar kasihnya, sentiasa bersabar, mengorbankan masa dan kepentingan diri demi melihat kejayaan ini. Buat puteri-puteri kesayangan, Aisya dan Aleeya, terima kasih atas segala pengorbanan, moga kejayaan ini menjadi pencetus bagi perjuangan dan kejayaan dalam lapangan keilmuan kelak. Begitu juga buat ahli keluarga khususnya mak dan ba yang tiada putus-putus berdoa mengiringi kejayaan ini. Tidak lupa juga, terima kasih kepada rakan-rakan seperjuangan calon kedoktoran PTPM yang bersama-sama mengharungi suka duka di sepanjang pengajian. Akhir sekali kepada semua yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam kajian ini, semoga jasa baik yang diberikan dibalas dengan kebaikan oleh Allah S.W.T.

SENARAI KANDUNGAN

	HALAMAN
PENGHARGAAN	ii
SENARAI KANDUNGAN	iii
SENARAI JADUAL	ix
SENARAI RAJAH	xiii
SENARAI LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xix
ABSTRACT	xx
 BAB 1 : PENGENALAN	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	3
1.3 Penyataan Masalah	12
1.4 Tujuan Kajian	14
1.5 Objektif Kajian	14
1.6 Persoalan Kajian.....	15
1.7 Hipotesis Kajian	16
1.8 Kepentingan Kajian	18
1.9 Kerangka Konseptual Kajian.	20
1.10 Definisi Operasional	21
1.11 Batasan Kajian	26
1.12 Rumusan	27

BAB 2 : TINJAUAN LITERATUR	HALAMAN
2.1 Pengenalan	30
2.2 Program Matrikulasi Kementerian Pelajaran Malaysia	28
2.3 Pencapaian Pembelajaran Sains di Malaysia	30
2.4 Kesukaran dalam Pembelajaran Respirasi Sel	34
2.5 Pencapaian Pelajar Berdasarkan Taksonomi Bloom Baharu	37
2.6 Aplikasi Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Biologi	40
2.7 Model dan Teori Kajian	44
2.7.1 Pengenalan Kepada Pembelajaran Masteri	45
2.7.2 Model Pembelajaran Masteri Bloom	46
2.7.3 Model Inovasi Pembelajaran Masteri Strategi Guskey	53
2.7.4 Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia	55
2.7.5 Model Motivasi ARCS Keller	60
2.8 Strategi Pembelajaran	64
2.8.1 Pembelajaran Masteri	64
2.8.2 Pembelajaran Koperatif	66
2.8.3 Pembelajaran Koperatif Masteri	72
2.9 Aktiviti Maklum Balas, Pemulihan dan Pengayaan	77
2.10 Kebolehan Akademik	79
2.11 Tahap Kecerdasan Ruang	81
2.12 Rumusan	85

BAB 3 : METODOLOGI KAJIAN	HALAMAN
3.1 Pengenalan	86
3.2 Reka Bentuk Kajian	86
3.3 Populasi dan Pensampelan Kajian	89
3.4 Rawatan Kajian	91
3.5 Instrumen Kajian	92
3.5.1 Ujian Pra dan Ujian Pasca Respirasi Sel	92
3.5.2 Ujian Kecerdasan Ruang	94
3.5.3 Skala Motivasi Bahan Pengajaran	95
3.6 Prosedur Kesahan Dalaman dan Kesahan Luaran Kajian	97
3.6.1 Kesahan Ujian Pra dan Ujian Pasca	100
3.6.2 Kebolehpercayaan Ujian Pra dan Ujian Pasca	100
3.7 Pembangunan Koswer Multimedia Interaktif	103
3.8 Kajian Rintis Keberkesanan Koswer Multimedia Interaktif	104
3.9 Prosedur Pengumpulan Data	106
3.9.1 Prosedur Pembangunan Koswer	106
3.9.2 Prosedur Pengumpulan Data	107
3.10 Penganalisan Data	110
3.10.1 Statistik Deskriptif	110
3.10.2 Statistik Inferensi	111
3.10 Rumusan	116

BAB 4 : REKA BENTUK DAN PEMBANGUNAN KOSWER	HALAMAN
4.1 Pengenalan	117
4.2 Model Reka Bentuk Makro dalam Pembangunan Bahan Pembelajaran Multimedia	119
4.3 Fasa Perancangan	121
4.3.1 Menentukan Skop Kandungan	122
4.3.2 Mengenal Pasti Latar Belakang Pelajar	122
4.3.3 Menentukan Kekangan	123
4.3.4 Menghasilkan Dokumen Perancangan	125
4.3.5 Mengumpulkan Bahan dan Sumber Maklumat	126
4.4 Fasa Reka Bentuk	127
4.4.1 Membangunkan Idea Kandungan Koswer	127
4.4.2 Analisis Konsep dan Aktiviti	131
4.4.3 Penghasilan Deskripsi Koswer	132
4.4.4 Penghasilan Carta Alir	134
4.4.5 Penulisan Papan Cerita	135
4.5 Fasa Pembangunan	137
4.5.1 Menyediakan Kandungan Teks	137
4.5.2 Menyediakan Grafik dan Ilustrasi	137
4.5.3 Rakaman Audio	138
4.5.4 Integrasi Elemen Multimedia	138
4.5.5 Penilaian Koswer	139
4.6 Model Pembangunan Koswer Peringkat Mikro	150
4.6 Rumusan	158

BAB 5 : ANALISIS DATA

	HALAMAN
5.1 Pengenalan	159
5.2 Penyemakan Data Kuantitatif	161
5.3 Analisis Statistik Deskriptif bagi Profil Sampel	161
5.4 Analisis Statistik Deskriptif dan Inferensi bagi Skor Pencapaian Respirasi Sel	163
5.4.1 Analisis Statistik Deskriptif Skor Ujian Pra & Ujian Pasca Respirasi Sel	164
5.4.2 Analisis Statistik Inferensi bagi Skor Ujian Pra & Ujian Pasca Respirasi Sel	168
5.5 Analisis Statistik Deskriptif dan Inferensi bagi Skor Motivasi Bahan Pengajaran	186
5.4.1 Analisis Statistik Deskriptif Skor Motivasi Bahan Pengajaran	186
5.4.2 Analisis Statistik Inferensi bagi Skor Motivasi Bahan Pengajaran	189
5.6 Analisis Lanjutan Kesan Strategi PMM, PKM dan PKMM Terhadap Skor Min Ujian Pasca Tiga Domain Kognitif Pemikiran Aras Tinggi Taksonomi Bloom Baharu	197
5.7 Analisis Lanjutan Kesan Strategi PMM, PKM dan PKMM Terhadap Skor Motivasi Bahan Pengajaran Bagi Empat Komponen Model Motivasi ARCS Keller	203
5.7 Rumusan Dapatan Kajian	206
5.8 Rumusan	210

BAB 6 : PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

HALAMAN

6.1	Pengenalan	211
6.2	Kesan Koswer Multimedia Interaktif dengan Tiga Strategi Berbeza terhadap Skor Pencapaian Respirasi Sel	213
6.3	Kesan Koswer Multimedia Interaktif dengan Tiga Strategi Berbeza terhadap Skor Pencapaian Respirasi Sel dalam Kalangan Pelajar Berkebolehan Akademik Tinggi dan Rendah	220
6.4	Kesan Koswer Multimedia Interaktif dengan Tiga Strategi Berbeza terhadap Skor Pencapaian Respirasi Sel dalam Kalangan Pelajar Berkecerdasan Ruang Tinggi dan Rendah	223
6.5	Kesan Koswer Multimedia Interaktif dengan Tiga Strategi Berbeza terhadap Skor Motivasi Bahan Pengajaran	225
6.6	Kesan Koswer Multimedia Interaktif dengan Tiga Strategi Berbeza terhadap Skor Motivasi Bahan Pengajaran dalam Kalangan Pelajar Berkebolehan Akademik Tinggi dan Rendah	228
6.7	Kesan Koswer Multimedia Interaktif dengan Tiga Strategi Berbeza terhadap Skor Motivasi Bahan Pengajaran dalam Kalangan Pelajar Berkecerdasan Ruang Tinggi dan Rendah	232
6.8	Implikasi Kajian	233
6.9	Cadangan Kajian Lanjutan	237
6.10	Rumusan	241
	SENARAI RUJUKAN	242
	SENARAI LAMPIRAN	261
	SENARAI PENERBITAN	346

SENARAI JADUAL

	HALAMAN	
Jadual 1.1	Kod dan Ciri Jawapan Tinjauan Topik Sukar	5
Jadual 1.2	Jenis dan Kekerapan Jawapan bagi Lima Konsep Respirasi Sel	6
Jadual 2.1	Modul Pengajian Program Matrikulasi	30
Jadual 2.2	Salah Konsep Topik Pembelajaran Respirasi Sel	35
Jadual 2.3	Prinsip-Prinsip Multimedia	58
Jadual 2.4	Komponen ARCS dan Tiga Sub Komponen Strategik bersama Contoh Relevan dengan Pengajaran Guru	62
Jadual 3.1	Jenis Olahan bagi Setiap Kumpulan Strategi Pembelajaran	91
Jadual 3.2	Jadual Spesifikasi Item Mengukur Kefahaman Konsep Respirasi Sel Berdasarkan Aras Taksonomi Bloom Baru	94
Jadual 3.3	Skala dan Nilai Kebolehpercayaan Item-Item IMMS	96
Jadual 3.4	Skala Persetujuan Cohen Kappa	103
Jadual 3.5	Komponen aktiviti pengajaran dalam strategi PMM, PKM dan PKMM	104
Jadual 3.6	Statistik Deskriptif Kajian Rintis Skor Ujian Pra dan Pasca Respirasi Sel mengikut Strategi Pembelajaran	105
Jadual 3.7	Statistik Deskriptif Kajian Rintis Skor Motivasi Bahan Pengajaran mengikut Strategi Pembelajaran	106
Jadual 3.8	Butiran Ujian Statistik yang Digunakan Mengikut Hipotesis Kajian	112
Jadual 4.1	Senarai Perkakasan yang digunakan	124
Jadual 4.2	Bahan-bahan Sumber Rujukan	126
Jadual 4.3	Senarai Pakar Kandungan dan Reka Bentuk Instruksi	141
Jadual 4.4	Hasil Keputusan Soal Selidik Ujian Beta	149
Jadual 4.5	Pengintegrasian Sembilan Adegan Pengajaran Gagnè dan Model ARCS dalam Sistem Penyampaian Pengajaran	151
Jadual 5.1	Jumlah Sampel Mengikut Kolej Matrikulasi dan Strategi Pembelajaran	162

Jadual 5.2	Taburan dan Bilangan Pelajar Mengikut Kebolehan Akademik (KA) dan Kecerdasan Ruang (KR) berdasarkan Strategi Pembelajaran	163
Jadual 5.3	Min, Median, Mod, Sisihan Piawai, Nilai Minimum dan Nilai Maksimum bagi Skor Ujian Pra dan Ujian Pasca Respirasi Sel	164
Jadual 5.4	Statistik Deskriptif Skor Ujian Pra dan Ujian Pasca Respirasi Sel Berdasarkan Strategi Pembelajaran	165
Jadual 5.5	Statistik Deskriptif Skor Ujian Pra dan Ujian Pasca Respirasi Sel Berdasarkan Strategi Pembelajaran dan Kebolehan Akademik	167
Jadual 5.6	Statistik Deskriptif Skor Ujian Pra dan Ujian Pasca Respirasi Sel Berdasarkan Strategi Pembelajaran dan Kecerdasan Ruang	168
Jadual 5.7	Nilai Pencongan dan Kurtosis Ujian Pra Respirasi Sel bagi Keseluruhan Sampel Kajian	170
Jadual 5.8	Keputusan Ujian Levene bagi Kesetaraan Varians	172
Jadual 5.9	Keputusan Ujian Andaian Kesetaraan Cerun Regresi	174
Jadual 5.10	Keputusan Ujian ANOVA Satu Hala bagi Skor Min Ujian Pasca Respirasi Sel berdasarkan Strategi Pembelajaran dengan Skor Min Ujian Pra Respirasi Sel sebagai Kovariat	176
Jadual 5.11	Keputusan Ujian Bandingan Pasangan bagi Hipotesis Satu	177
Jadual 5.12	Anggaran Min Marginal Skor Ujian Pasca dan Ralat Piawai bagi Setiap Strategi Pembelajaran	177
Jadual 5.13	Keputusan Ujian ANCOVA Dua Hala bagi Min Ujian Pasca Strategi Pembelajaran Berdasarkan Kebolehan Akademik dengan Min Ujian Pra Sebagai Kovariat	179
Jadual 5.14	Anggaran Min Marginal Ujian Pasca Respirasi Sel dan Ralat Piawai Berdasarkan Strategi Pembelajaran Kumpulan Pelajar Berbeza Kebolehan Akademik	180
Jadual 5.15	Keputusan Ujian ANCOVA Dua Hala bagi Min Ujian Pasca Berdasarkan Strategi Pembelajaran dan Kecerdasan Ruang dengan Min Ujian Pra sebagai Kovariat	183

Jadual 5.16	Anggaran Min Marginal Ujian Pasca Respirasi Sel dan Ralat Piawai Berdasarkan Strategi Pembelajaran dan Kumpulan Pelajar Berbeza Kecerdasan Ruang	184
Jadual 5.17	Nilai Min, Median, Mod, Sisihan Piawai, Maksimum dan Minimum bagi Skor Motivasi Bahan Pengajaran	187
Jadual 5.18	Statistik Deskriptif Skor Motivasi Bahan Pengajaran Berdasarkan Strategi Pembelajaran	187
Jadual 5.19	Statistik Deskriptif Skor Motivasi Bahan Pengajaran Berdasarkan Strategi Pembelajaran dan Kebolehan Akademik	188
Jadual 5.20	Statistik Deskriptif Skor Motivasi Bahan Pengajaran Berdasarkan Strategi Pembelajaran dan Kecerdasan Ruang	189
Jadual 5.21	Keputusan Ujian Levene bagi Kesetaraan Varians	191
Jadual 5.22	Keputusan Ujian ANOVA Satu Hala bagi Skor Motivasi Bahan Pengajaran Berdasarkan Strategi Pembelajaran	192
Jadual 5.23	Keputusan Ujian ANOVA Dua Hala bagi Skor Motivasi Bahan Pengajaran Berdasarkan Strategi Pembelajaran dan Kebolehan Akademik	194
Jadual 5.24	Keputusan Ujian ANOVA Dua Hala bagi Skor Min Motivasi Bahan Pengajaran Berdasarkan Strategi Pembelajaran dan Kecerdasan Ruang	196
Jadual 5.25	Ujian Box's M MANCOVA	198
Jadual 5.26	Keputusan Ujian Multivariat Skor Tiga Domain Kognitif Pemikiran Aras Tinggi	199
Jadual 5.27	Keputusan Ujian Kesan Variabel Antara Subjek MANCOVA	200
Jadual 5.28	Keputusan Ujian Bandingan Pasangan bagi Skor Min Domain Mencipta	201
Jadual 5.29	Anggaran Min Marginal Skor Domain Mencipta bagi Setiap Strategi Pembelajaran	201
Jadual 5.30	Ujian Box's M MANOVA	203

Jadual 5.31	Keputusan Ujian Multivariat Skor Empat Komponen Motivasi Bahan Pengajaran	204
Jadual 5.32	Keputusan Ujian Kesan Variabel Antara Subjek MANOVA	205
Jadual 5.33	Keputusan Ujian Bandingan Pasangan bagi Skor Min Komponen Keyakinan	205
Jadual 5.34	Anggaran Min Marginal Skor Min Komponen Keyakinan bagi Setiap Strategi Pembelajaran	206
Jadual 5.35	Ringkasan Keputusan Pengujian Hipotesis Analisis Utama Kajian	207
Jadual 5.36	Ringkasan Keputusan Pengujian Hipotesis Analisis Lanjutan Kajian	209

SENARAI RAJAH

		Halaman
Rajah 1.1	Kerangka Konseptual Kajian	21
Rajah 2.1	Contoh Konsep Respirasi Sel mengikut Taksonomi Bloom Baharu	39
Rajah 2.2	Turutan Pengajaran dan Lengkok Taburan Pencapaian bagi Pengajaran dan Pembelajaran Tradisional dalam Bilik Darjah	48
Rajah 2.3	Turutan Pengajaran dan Lengkok Taburan Pencapaian bagi Pengajaran dan Pembelajaran Masteri dalam Bilik Darjah	51
Rajah 2.4	Prinsip Kekuatan dalam Pemilihan Strategi Inovasi melalui Model Guskey	53
Rajah 2.5	Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia	56
Rajah 2.6	Subkomponen Empat Faktor Penting Model Motivasi ARCS Keller (1987), dalam Strategi Motivasi Pengajaran	61
Rajah 2.7	Empat Elemen Pembelajaran Masteri	64
Rajah 2.8	Proses Pengajaran dan Pembelajaran masteri	65
Rajah 2.9	Gabungan Komponen dan Strategi Pengajaran yang digunakan dalam Kajian Penyelidik	76
Rajah 3.1	Reka Bentuk Kuasi Eksperimen	88
Rajah 3.2	Variabel Kajian	88
Rajah 3.3	Reka Bentuk Faktorial 3x2 dengan Pengukuran Berulang bagi Variabel Moderator	89
Rajah 3.4	Carta Aliran Prosedur Pengumpulan Data Kajian Eksperimen	108
Rajah 4.1	Langkah Pembangunan Koswer Adaptasi daripada Model Reka bentuk dan Pembelajaran Multimedia Alessi & Trollip (2001)	121

Rajah 4.2	Model Tutorial Koswer Multimedia interaktif	133
Rajah 4.3	Carta Alir Koswer Multimedia Interaktif Respirasi Sel	135
Rajah 4.4	Paparan Skrin Susun Atur Navigasi Aktiviti Pengajaran	139
Rajah 4.5	Proses Penilaian Reka bentuk dan Pembangunan Koswer Kajian	140
Rajah 4.6	Paparan Montaj Koswer Multimedia Interaktif Versi Sebelum dan Selepas Penambahbaikan Dilakukan	144
Rajah 4.7	Paparan Antara Muka Koswer Interaktif Versi Sebelum dan Selepas Penambahbaikan Dilakukan	145
Rajah 4.8	Paparan Skrin Adegan Pertama : Mendapat Perhatian	152
Rajah 4.9	Paparan Skrin Adegan Kedua : Menyatakan Objektif	152
Rajah 4.10	Paparan Skrin Adegan Ketiga : Merangsang Pengetahuan Sedia Ada	153
Rajah 4.11	Paparan Skrin Adegan Keempat : Mempersembahkan Isi Pengajaran	153
Rajah 4.12	Paparan Skrin Adegan Kelima : Membekalkan Panduan Pembelajaran	154
Rajah 4.13	Paparan Skrin Adegan Keenam : Menggalakkan Prestasi Pelajar	154
Rajah 4.14	Paparan Skrin Adegan Ketujuh : Membekalkan Maklum balas Terhadap Prestasi	155
Rajah 4.15	Paparan Skrin Adegan Kelapan : Mentafsir Prestasi	155
Rajah 4.16	Paparan Skrin Adegan Kesembilan : Mengukuhkan Ingatan dan Pindahan Pengetahuan	156
Rajah 4.17	Sembilan Adegan Pengajaran Gagnè dan Komponen Pembelajaran Masteri	157
Rajah 5.1	Carta Alir Pelaporan Data Kuantitatif Kajian	160

Rajah 5.2	Graf garis linear bagi Skor Min Ujian Pra dan Ujian Pasca Mengikut Strategi Pembelajaran	166
Rajah 5.3	Plot Normal Q-Q bagi Ujian Pra Respirasi Sel	171
Rajah 5.4	Plot Normal Q-Q bagi Ujian Pasca Respirasi Sel	171
Rajah 5.5	<i>Scatter Plot</i> Yang Menunjukkan Hubungan Linear Ujian Pra Dan Ujian Pasca Respirasi Sel Mengikut Strategi Pembelajaran	173
Rajah 5.6	Graf Anggaran Min Marginal kor Ujian Pasca Respirasi Sel Mengikut Strategi Pembelajaran dan Kebolehan Akademik	181
Rajah 5.7	Graf Anggaran Min Marginal Skor Ujian Pasca Respirasi Sel Mengikut Strategi Pembelajaran dan Kecerdasan Ruang	185
Rajah 5.8	Graf Plot Normal Q-Q Skor Motivasi Bahan Pengajaran	190

SENARAI LAMPIRAN

	HALAMAN
Lampiran A	Soal Selidik Tinjauan Topik Sukar 261
Lampiran B	Trend Pencapaian Subjek Sains SPM di Malaysia 264
Lampiran C	Trend Pencapaian Subjek Sains STPM di Malaysia 265
Lampiran D	Surat Bahagian Matrikulasi Kementerian Pelajaran Malaysia 266
Lampiran E	Agihan Nombor Rawak Kelas Rawatan Mengikut Nombor Kolej dan Strategi Pembelajaran 267
Lampiran F	Protokol Strategi Pembelajaran 268
Lampiran G	Ujian Pra Respirasi Sel 279
Lampiran H	Ujian Pasca Respirasi Sel 287
Lampiran I	Pengesahan Penilai Pakar Kandungan Ujian Respirasi Sel 295
Lampiran J	Ujian Kecerdasan Ruang 296
Lampiran K	Soal Selidik IMMS 304
Lampiran L	Email Prof. John Keller 308
Lampiran M	Spesifikasi Item dalam Ujian Pra dan Rekod Persetujuan Item 309
Lampiran N	Pengukuran Kebolehpercayaan Ujian Pra 310
Lampiran O	Surat Kebenaran Menjalankan Kajian daripada Bahagian Dasar Penyelidikan Pendidikan dan Bahagian Matrikulasi, Kementerian Pelajaran Malaysia 311
Lampiran P	Contoh Bahan-bahan dan Dokumen Pengumpulan Data Kajian 314
Lampiran Q	Objektif Pengajaran Topik Respirasi Sel 315
Lampiran R	Carta Gantt Pembangunan Koswer Multimedia Interaktif 317
Lampiran S	Contoh Skrin Animasi Modul Aktiviti Pengajaran 318

SENARAI LAMPIRAN

	HALAMAN
Lampiran T	Contoh Skrin Ujian Formatif 319
Lampiran U	Contoh Skrin Animasi Aktiviti Pemulihan 320
Lampiran V	Contoh Skrin Aktiviti Pengayaan 321
Lampiran W	Contoh Skrin Ujian Sumatif 322
Lampiran X	Carta Alir Maklumat Kandungan Koswer dan Pengajaran Item Ujian Respirasi Sel 323
Lampiran Y	Paparan Skrin Aplikasi Prinsip Multimedia dalam Koswer 324
Lampiran Z	Contoh Papan Cerita 327
Lampiran AA	Contoh Skrip Narasi Tukang Cerita 329
Lampiran AB	Borang Penilaian Pemeriksaan Kualiti (Ujian Alfa) 331
Lampiran AC	Pengesahan Penilaian Pakar Ujian Alfa 334
Lampiran AD	Borang Penilaian Ujian Beta 335
Lampiran AE	Andaian Ujian MANCOVA bagi Melihat Perbezaan strategi PMM, PKM dan PKMM terhadap Skor Min Menganalisis, Aras Menilai dan Mencipta Taksonomi Bloom Baharu 337
Lampiran AF	Andaian Ujian MANOVA bagi melihat perbezaan strategi PMM, PKM dan PKMM terhadap Skor Min Komponen Perhatian, Kerelevanan, Keyakinan dan Kepuasan Motivasi Bahan Pengajaran 341
Contoh – Contoh Lain Skrin Koswer Multimedia Interaktif Respirasi Sel	343
Email Prof. Thomas R. Guskey	345

**PEMBANGUNAN DAN KEBERKESANAN KOSWER MULTIMEDIA
INTERAKTIF DENGAN PENDEKATAN KOPERATIF MASTERI DALAM
PEMBELAJARAN RESPIRASI SEL**

ABSTRAK

Penyelidikan ini bertujuan untuk mereka bentuk, membangunkan dan mengkaji keberkesanan koswer multimedia interaktif bagi topik Respirasi Sel peringkat Matrikulasi terhadap skor pencapaian dan skor motivasi bahan pengajaran. Satu koswer multimedia interaktif telah dibangunkan dan digunakan dalam tiga strategi berbeza iaitu Pembelajaran Masteri berbantuan Multimedia (PMM), Pembelajaran Koperatif berbantuan Multimedia (PKM) dan Pembelajaran Koperatif Masteri berbantuan Multimedia (PKMM). Pendekatan pembelajaran yang digunakan bagi ketiga-tiga strategi adalah berbeza tetapi isi kandungan pembelajaran dalam koswer adalah sama. PMM berkonsepkan pembelajaran sendiri manakala PKM dan PKMM berorientasikan pembelajaran berkumpulan. Komponen pembelajaran masteri disematkan dalam koswer PMM dan PKMM sementara tidak pada PKM. Variabel tidak bersandar adalah koswer multimedia interaktif dengan strategi PMM, PKM dan PKMM. Variabel bersandar yang dikaji ialah skor pencapaian Respirasi Sel yang mengukur kesemua domain kognitif taksonomi Bloom baharu dan skor motivasi bahan pengajaran yang melibatkan empat komponen Model Motivasi ARCS Keller. Dua variabel moderator telah diambil kira, iaitu tahap kebolehan akademik (rendah atau tinggi), dan tahap kecerdasan ruang (rendah atau tinggi). Kajian eksperimental kuasi ini menggunakan reka bentuk faktorial 3 x 2. Seramai 84 pelajar menerima PMM, 88 pelajar menerima PKM dan 90 pelajar menerima PKMM. Kajian ini mendapati daripada aspek skor pencapaian

(i) pelajar PKMM memperoleh pencapaian lebih baik secara signifikan berbanding pelajar PMM dan PKM, (ii) pelajar berkebolehan akademik tinggi dan rendah tidak menunjukkan peningkatan skor pencapaian yang berbeza secara signifikan bagi ketiga-tiga strategi manakala (iii) pelajar berkecerdasan ruang tinggi dan rendah turut tidak menunjukkan peningkatan yang berbeza secara signifikan apabila menggunakan tiga-tiga strategi. Melihat dari aspek skor motivasi bahan pengajaran iv) ketiga-tiga kumpulan pelajar PMM, PKM dan PKMM tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan terhadap skor motivasi bahan pengajaran v) pelajar berkebolehan akademik tinggi dan rendah bagi ketiga-tiga strategi, tidak menunjukkan perbezaan signifikan terhadap skor bahan motivasi bahan manakala vi) pelajar berkecerdasan ruang tinggi dan rendah juga tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan terhadap skor motivasi bahan pengajaran setelah melalui ketiga-tiga strategi. Walau bagaimanapun secara relatif, pelajar bagi setiap tahap dan strategi pembelajaran memberikan skor motivasi bahan pengajaran yang tinggi dan konsisten. Dapatan kajian tersebut mendorong penyelidik melakukan analisis lanjutan terhadap skor pencapaian mengikut tiga domain pemikiran aras tinggi taksonomi Bloom baharu dan skor motivasi bahan pengajaran mengikut empat komponen Model Motivasi ARCS Keller. Keputusan mendapati bahawa strategi PMM dan PKMM telah berjaya meningkatkan skor domain mencipta secara signifikan berbanding PKM. Pelajar strategi PKMM juga didapati memberi skor komponen keyakinan dalam motivasi bahan pengajaran yang lebih tinggi secara signifikan berbanding PMM dan PKM. Secara umumnya, dapatan-dapatan pencapaian dan motivasi bahan pengajaran menunjukkan kesan positif yang dibawa oleh penggunaan koswer multimedia interaktif dengan gabungan pendekatan pembelajaran masteri dan pembelajaran koperatif ke atas pembelajaran Respirasi Sel.

**THE DEVELOPMENT AND EFFECTIVENESS OF AN INTERACTIVE
MULTIMEDIA COURSEWARE WITH COOPERATIVE MASTERY
APPROACH IN THE LEARNING OF CELLULAR RESPIRATION**

ABSTRACT

This study aims to design, develop and examine the effectiveness of a multimedia interactive courseware on Matriculation students' performance score and the Instructional Material Motivational Scale (IMMS) scores regarding Cell Respiration topic. A multimedia interactive courseware was developed and used in three different strategies, namely the Multimedia-assisted Mastery Learning (MML), Multimedia-assisted Cooperative Learning (MCL) and Multimedia-assisted Cooperative Mastery Learning (MCML). These three courseware have similar learning contents yet differ in the learning approaches. The MML used a self learning approach while MCL and MCML used group learning approach. The mastery learning elements were embedded inside the MML and MCML courseware while the MCL do not. The independent variable is the multimedia interactive courseware with three strategies i.e. the MML, MCL and MCML. Students' academic ability levels (low or high) and spatial ability levels (low or high) were the two moderator variables investigated in this study. The dependent variables were the performance score that measured all domains of Revised Bloom's Taxonomy and IMMS scores which is based on the four components of Keller's ARCS Motivation Model. A 3x2 quasi-experimental factorial design was used in this study. The MML was assigned to 84 students, the MCL was assigned by 88 students, whereas the MCML was assigned by 90 students. This study found that (i) students who used MCML performed significantly better than the MML and MCL students, ii) both low

and high academic ability students using the three strategies did not show any significant difference in the performance score, iii) both low and high spatial ability students using the three strategies also did not show any significant difference in the performance score. In the context of IMMS scores iv) all the three groups did not show any significant difference, v) both low and high academic ability students of the three strategies did not show any significant difference, and iv) both low and high spatial ability students for the three strategies also did not show any significant difference. However, relatively all the students give a high and consistent IMMS scores for each of the level and strategy. The result urged the researcher to do further analysis on the higher order thinking levels of the Revised Bloom's Taxonomy and the four components of Keller's ARCS Motivational Model. The result revealed that the MML and MCML students performed significantly better on the creating domain score compare to MCL. In addition, the MCML students also obtained significantly higher on confidence score compared to MML and MCL. Overall findings of this study suggest that the multimedia interactive courseware with the combination of mastery and cooperative learning approaches brings a positive effect in the learning of Cellular Respiration.

BAB SATU

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Pengajaran dan pembelajaran Sains secara global telah mula dititikberatkan sejak dari awal kurun ke 19 dan mendapat perhatian para pendidik, penggubal dasar negara dan masyarakat sejagat keseluruhannya. Kepentingan pendidikan Sains menjadi kunci kepada perkembangan kehidupan masyarakat yang lebih progresif dan maju. Penguasaan bidang Sains dan Teknologi oleh pelajar merupakan tunjang kepada pembangunan yang berterusan dalam zaman yang mencabar dan amat kompetitif ini (Dow, 2006). Mantan Perdana Menteri Malaysia yang keempat, Tun Dr. Mahathir Mohamad telah menterjemahkan kepentingan bidang Sains dan teknologi melalui Wawasan 2020. Beliau menggariskan sembilan cabaran besar ke arah pembentukan negara maju dan berpendapatan tinggi menjelang tahun 2020. Cabaran keenam adalah cabaran untuk mewujudkan masyarakat saintifik dan progresif, masyarakat yang mempunyai daya perubahan dan berpandangan jauh ke hadapan yang bukan sahaja hanya menjadi pengguna teknologi tetapi turut menjadi penyumbang terhadap pembentukan tamadun saintifik dan teknologi pada masa hadapan (Mahathir, 1991).

Kini cabaran pendidikan Sains abad ke-21, semakin memberi tumpuan kepada pemikiran peringkat tinggi sebagai jangkauan hasil pembelajaran (Osborne, 2013). Cabaran itu diterjemahkan oleh Perdana Menteri keenam, Dato' Seri Mohd. Najib Tun Haji Abdul Razak dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025 yang menggariskan sebelas anjakan strategik dan operasi untuk mengubah sistem pendidikan negara. Salah satu anjakan penting ialah memanfaatkan teknologi komunikasi dan maklumat untuk meningkatkan kualiti pembelajaran Sains di seluruh

Malaysia (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2012). Justeru, penekanan terhadap Sains dan teknologi menjadi batu loncatan kepada kelangsungan teknologi multimedia dalam melonjakkan kualiti sistem pengajaran dan pembelajaran Sains di institusi-institusi pendidikan negara.

Perkembangan negara yang kini menuju ke arah globalisasi dan ekonomi berasaskan pengetahuan (*k-ekonomi*) menjadikan penyediaan satu reka bentuk instruksi yang efektif amat penting dalam sistem pendidikan Sains negara. Transformasi pendidikan Sains menghala ke arah yang lebih baik dengan menitikberatkan keperluan untuk mengintegrasikan komputer serta teknologi dalam proses pengajaran, pembelajaran dan proses penilaian bagi semua institusi pendidikan (National Research Council, 2000). Perubahan ke arah pendidikan Sains yang lebih berkualiti dapat direalisasikan dengan pengubahsuaian cara pengajaran dan pembelajaran yang diamalkan. Aplikasi teknologi komputer seperti penggunaan makmal komputer, simulasi pengajaran, video interaktif dan pembelajaran berasaskan e-pembelajaran haruslah diberikan penekanan. Bertepatan dengan komitmen Malaysia untuk menjadikan kualiti pendidikannya bertaraf dunia, keperluan membangunkan instruksi pengajaran dan pembelajaran dengan mengaplikasikan pelbagai strategi pembelajaran perlu dilakukan dengan kadar segera.

Kepentingan pendidikan Sains dalam memacu negara ke arah yang lebih maju dan sofistikated dapat direalisasikan dengan melahirkan pelajar-pelajar yang berkualiti di peringkat institusi pengajian tinggi (IPT). Bahagian Matrikulasi Kementerian Pelajaran Malaysia (BMKPM) telah diberikan tanggungjawab untuk menaik taraf pendidikan Sains terutamanya kepada golongan bumiputera selaras dengan matlamat penubuhannya secara rasmi pada 10 Mac 1999. Penubuhan Kolej Matrikulasi seluruh

Malaysia di bawah kendalian BMKPM menyediakan pendidikan pra-universiti kepada pelajar – pelajar bumiputera dan bukan bumiputera lepasan Sijil Pelajaran Malaysia sebelum meneruskan pengajian di peringkat ijazah. Program Matrikulasi menyediakan lebih peluang kemasukan kepada pelajar bumiputera melebihi bukan bumiputera (Bahagian Matrikulasi, 2011). Ini bertujuan untuk menggalakkan persaingan positif antara pelajar bumiputera dan bukan bumiputera bagi mendapatkan tempat di institusi pengajian tinggi awam dan swasta terutamanya dalam bidang kritikal dan profesional. Program ini telah mencapai matlamatnya apabila bilangan pelajar bumiputera dalam bidang-bidang tersebut meningkat pada tahun-tahun berikutnya (Unit Perancangan Ekonomi, 2010). Walau bagaimanapun kualiti keluaran pelajar-pelajar program Matrikulasi sering menjadi isu hangat masyarakat setempat dan buah mulut pensyarah-pensyarah institusi awam dan swasta (IPPTN, 2004). Oleh yang demikian pensyarah Matrikulasi memainkan peranan yang amat besar untuk mempelbagaikan kaedah pengajaran dengan menggunakan kecanggihan teknologi pendidikan mengikut strategi pembelajaran yang boleh diterima pakai oleh pelajar-pelajar.

1.2 Latar Belakang Kajian

Peranan sistem pendidikan tinggi amat penting dalam meningkatkan pencapaian dan penguasaan pembelajaran demi melahirkan masyarakat yang saintifik dan berilmu tinggi. Tidak dapat dinafikan dunia kerjaya kini menuntut pelajar pengajian tinggi melengkapkan diri dengan kemampuan dan kemahiran dalam menonjolkan aplikasi pengetahuan yang dipelajari. Kahu (2014) menyatakan penglibatan pelajar secara aktif dalam proses pembelajaran dan pengajaran bagi sistem pengajian tinggi harus dititikberatkan bagi membentuk siswazah yang berkualiti. Usaha untuk merealisasikan matlamat tersebut menuntut penggubal dasar dan pendidik untuk menstrukturkan semula pengalaman pembelajaran agar pengetahuan

dapat disimpan dan diaplikasikan semula dalam situasi yang diperlukan (Zimmerman & DiBenedetto, 2008).

Di Malaysia, Matrikulasi merupakan program peralihan dari alam persekolahan ke peringkat pengajian tinggi. Sehubungan dengan itu setiap pensyarah Matrikulasi perlu menyediakan persekitaran pembelajaran berkesan terutama dalam pengajaran dan pembelajaran Sains yang dipenuhi dengan konsep-konsep abstrak (Nooraida & Rabiatul Adawiyah, 2010). Subjek Biologi adalah salah satu mata pelajaran teras yang wajib diambil bertujuan untuk memenuhi keperluan persediaan bagi kursus-kursus Biologi di peringkat IPT yang menjurus kepada kerjaya dalam bidang Sains dan perubatan. Tugas pensyarah bukan sahaja hanya untuk memindahkan pengetahuan kepada pelajar. Sebaliknya, pensyarah seharusnya memastikan pengetahuan yang diperoleh dapat diterangkan dan diaplikasikan oleh pelajar secara lebih mendalam. Selari dengan sukatan baharu mata pelajaran Biologi di Kolej Matrikulasi Kementerian Pelajaran Malaysia bagi Program Satu Tahun (PST) bermula sesi 2011/2012 menggariskan matlamat untuk memastikan semua pelajar dapat menguasai konsep-konsep Biologi, mempunyai kemahiran-kemahiran mengendalikan maklumat Biologi dan berkebolehan menyusun fakta mengikut urutan logik dan saintifik. Menurut Crowe et al. (2008) bagi merealisasikan hasil akhir tersebut, matlamat pembelajaran Biologi perlu meliputi semua aras pemikiran. Menurut mereka lagi taksonomi Bloom baharu (*Revised Bloom's Taxonomy*) oleh Anderson dan Krathwohl (2001) merupakan antara taksonomi terbaik dalam memperincikan sesuatu kurikulum dan matlamat pembelajaran.

Penyelidik telah membuat satu tinjauan awal ke atas 102 pelajar Matrikulasi pada awal tahun 2012. Pelajar dikehendaki menyusun 10 topik Biologi Matrikulasi

mengikut tahap kesukaran (Lampiran A). Topik paling sukar diberikan pangkat 1 dan topik paling mudah diberikan pangkat 10. Hasil tinjauan menunjukkan Respirasi Sel dan Biodiversiti merupakan antara dua topik yang paling sukar bagi pelajar. Topik Biodiversiti yang dipilih pelajar sebagai topik paling sukar tidak dipilih sebagai topik kajian ini disebabkan skop objektif pengajaran yang digariskan dalam sukatan mata pelajaran Biologi matrikulasi amat luas. Penguasaan topik biodiversiti memerlukan masa pengajaran yang panjang kerana merangkumi pengelasan dan ciri-ciri adaptasi kepelbagaian organisma dalam *Kingdom Monera, Protista, Fungi, Plantae* dan *Animalia* (Alters & Alters, 2006). Bahar et al., (1999) melaporkan bahawa topik biodiversiti menuntut usaha pelajar untuk lebih menghafal dan membina peta minda yang menghubungkan pengelasan dan ciri-ciri setiap organisma dalam *Kingdom* masing-masing. Lantaran itu, Respirasi Sel dipilih berasaskan kajian-kajian literatur (seperti Petro, 2008; Smith, 2009; Tekkaya, 2002 dan lain-lain) yang menyokong bahawa topik ini sememangnya merupakan topik sukar dalam pembelajaran Biologi. Satu soal selidik susulan bagi tinjauan tersebut diberikan dengan meminta pelajar memberikan maksud lima konsep utama dalam tajuk Respirasi Sel. Setiap jawapan pelajar diberikan kod seperti dalam Jadual 1.1.

Jadual 1.1 *Kod dan Ciri Jawapan Tinjauan Topik Sukar*

Kod	Ciri Jawapan
Tepat	Jawapan bertepatan dengan skema yang ditetapkan bagi soalan
Kurang Tepat	Jawapan yang diberikan tidak lengkap tetapi masih memberikan maksud yang sama dengan skema yang ditetapkan bagi soalan
Salah	Jawapan yang diberikan mempunyai maksud yang berbeza dengan skema yang ditetapkan bagi soalan
Tiada Jawapan	Pelajar tidak memberi jawapan

Menerusi tinjauan ini, sebahagian besar pelajar memberikan jawapan yang salah (41.4%) atau tidak memberi jawapan langsung (20.6%). Purata hanya 14 peratus pelajar boleh menerangkan dengan tepat konsep-konsep Respirasi Sel. Hasil tinjauan ini mengesahkan bahawa Respirasi Sel merupakan topik yang sukar dan pelajar tidak boleh menerangkan konsep Respirasi Sel dengan tepat dan betul (Jadual 1.2).

Jadual 1.2 *Jenis dan Kekerapan Jawapan bagi Lima Konsep Respirasi Sel*

Konsep	Peratus pelajar yang memberikan jawapan			
	Tepat	Kurang tepat	Salah	Tiada jawapan
Penurunan dan Pengoksidaan	16.2	24.8	40.8	18.2
Glikolisis	15.4	27.4	38.6	18.6
Kitar Krebs	11.9	22.3	42.4	23.4
Fosforilasi Oksidatif	12.6	21.8	45.8	19.8
Anaerobik	14.8	23.2	39.2	22.8
Purata	14.2	23.9	41.4	20.6

Salah satu masalah dalam semua peringkat sistem pendidikan yang masih menyelubungi di mana-mana negara adalah terdapat jurang perbezaan ketara yang ditunjukkan oleh kalangan pelajar yang berkebolehan akademik rendah berbanding rakan-rakan mereka (Guskey, 2007). Banyak strategi dan kaedah pengajaran dan pembelajaran telah diketengahkan kepada pendidik untuk menyelesaikan masalah ini seperti pengukuran berasaskan kurikulum (Hintze, Christ, & Methe, 2006), latih-tubi (Sleeman & Brown, 1982), penaksiran formatif (Guskey, 2010b) dan banyak lagi. Malangnya, kebanyakan intervensi yang diperkenalkan menuntut usaha dan pengorbanan yang gigih daripada pihak pendidik serta masa yang mencukupi untuk melaksanakannya.

Intervensi pembelajaran yang tidak berkesan secara langsung atau tidak akan menjejaskan pencapaian akademik terutamanya bagi subjek Sains (Zamri Mahamod, 2007). Di Malaysia, pencapaian mata pelajaran Sains Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) bagi tahun 2007 hingga 2011, terutamanya Biologi tidak menunjukkan peningkatan

yang memberangsangkan (Lembaga Peperiksaan Malaysia, 2012). Secara purata peratus pelajar yang mampu mencapai gred cemerlang (1A dan 2A atau A+, A dan A) untuk mata pelajaran Biologi hanya 17.5% sahaja. Purata peratus gred cemerlang bagi subjek Sains lain pula ialah 17.7% untuk mata pelajaran kimia dan 17.6% untuk mata pelajaran fizik (Lampiran B). Kesimpulannya, pelajar program Matrikulasi yang terpilih menerusi sistem merit ini, sebenarnya mempunyai pencapaian mata pelajaran Sains yang kurang memuaskan di peringkat menengah. Hal ini secara langsung menggambarkan mereka yang memasuki program Matrikulasi mempunyai pengetahuan dan pemahaman sedia ada berkaitan konsep Sains yang lemah serta tidak kukuh di awal kemasukan.

Proses pembelajaran pelajar akan berlaku dengan efektif dan berkesan apabila seorang pendidik merancang dan mempraktikkan aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang menarik dengan mengambil kira tahap kebolehan pelajar. Strategi yang bersesuaian amat penting untuk memastikan hasil pembelajaran yang maksimum dicapai. Pelbagai strategi pengajaran dan pembelajaran diketengahkan oleh pakar-pakar pendidik. Salah satu instruksi pengajaran yang terbukti berjaya diimplementasikan ialah pembelajaran berasaskan masteri (Guskey, 1997; Kulik et al.,1990). Teori asas pembelajaran masteri diperkenalkan pada mulanya oleh John B. Carroll (1963). Menurut Carroll (1963; 1989), jika pelajar diberikan masa yang secukupnya dan dapat menggunakan masa dengan betul untuk belajar sesuatu subjek pembelajaran, maka setiap pelajar tersebut mampu mencapai aras pencapaian yang diharapkan. Beliau yakin bahawa setiap pelajar mempunyai potensi untuk belajar dengan baik dan berkesan, bezanya cuma masa yang diperlukan untuk berbuat demikian. Seterusnya Carroll (1989) telah mengenal pasti bahawa masa yang diambil dan masa yang diperlukan untuk pembelajaran berkesan dipengaruhi oleh ciri-ciri

pelajar dan bahan pengajaran yang diberikan. Walau bagaimanapun, Carroll (1963;1989) tidak memberikan penerangan yang lebih terperinci berkaitan penyediaan masa untuk belajar. Beliau juga tidak menjelaskan cara membuat penambahbaikan terhadap kualiti bahan pengajaran melalui kaedah pembelajaran mastery ini.

Kesinambungan daripada usaha Carroll, Bloom (1968) kemudian memperjelaskan dan membina model pembelajaran mastery yang mengandungi empat komponen iaitu (1) matlamat dan objektif pembelajaran, (2) bahan pengajaran, (3) maklum balas dan aktiviti pemulihan dan (4) pelajar yang kompeten. Beliau mencadangkan, semua konsep dan bahan pengajaran dalam satu topik pengajaran disusun kepada unit-unit kecil dan seragam terhadap tahap pembelajaran pelajar dilakukan di akhir setiap unit pembelajaran tersebut. Dalam masa yang sama beliau telah mengenal pasti serta membezakan aktiviti-aktiviti sokongan yang dapat membantu meningkatkan pencapaian pelajar yang berkebolehan akademik tinggi serta yang berkebolehan akademik rendah. Beliau mendapati, kuiz merupakan salah satu cara berkesan untuk diisi sebagai aktiviti maklum balas, pemulihan dan pengayaan dalam sesuatu pembelajaran.

Pendekatan dan idea yang dijelaskan oleh Bloom (1968) menimbulkan beberapa persoalan kepada pendidik yang ingin mengamalkan pembelajaran mastery dalam pengajaran dan pembelajaran mereka (Slavin, 1987). Mereka sering sukar untuk mendapatkan perincian yang tepat dan jitu terhadap elemen-elemen penting dalam pembelajaran mastery serta perubahan spesifik yang diperlukan untuk memastikan keberkesanan serta kejayaan pelaksanaan kaedah ini. Guskey (1997) telah mengisi jurang-jurang yang ada dengan memperkenalkan elemen-elemen penting untuk mengaplikasikan pembelajaran mastery. Dua elemen penting tersebut ialah (1) proses

maklum balas, pemulihan dan pengayaan, dan (2) kesesuaian antara komponen-komponen pengajaran. Guskey (1990a) turut memperjelaskan cara pembelajaran masteri dapat diintegrasikan dengan inovasi-inovasi lain. Beliau mencadangkan strategi serta inovasi baru perlu diselitkan dalam pembelajaran masteri untuk menambah minat dan penglibatan sekali gus meningkatkan keberkesanan pembelajaran dalam diri pelajar. Guskey turut menegaskan strategi pengajaran yang melibatkan pembelajaran masteri perlu bersifat komprehensif dan dapat dilihat sebagai satu kaedah penambahbaikan yang mempunyai kerangka kerja yang koheren serta sistematik.

Pendidik harus melihat bahawa pembelajaran masteri tidak hanya berlaku secara terpencil (Grossmen, 1985; Guskey, 1989a; Mevarech & Susak, 1993). Pembelajaran masteri sesuai dan boleh menjadi padanan yang ideal dengan strategi pembelajaran koperatif (Guskey, 1990b). Sejak dari dahulu sehinggalah kini, ramai penyelidik dalam bidang pendidikan menyarankan agar pembelajaran koperatif terus digunakan dalam proses pengajaran untuk memperbaiki keupayaan kognitif pelajar, hubungan sosial, sikap positif dan kemahiran belajar (Gunderson & Johnson, 1980; Hooper, Temiyakarn & Williams, 1993; Johnson et al., 2007; Slavin, 1991). Pembelajaran koperatif memberi peluang kepada pelajar lemah memperbaiki gaya kemahiran belajar dan sikap belajar yang lebih positif seperti pelajar berkebolehan akademik tinggi. Kaedah pembelajaran akan menjadi lebih mudah dan cepat melalui strategi koperatif terutama dalam mata pelajaran Sains seperti Biologi yang mempunyai konsep-konsep abstrak (Tanner et al., 2003). Dengan bantuan penerangan terperinci berkaitan proses-proses dan istilah-istilah Biologi oleh pelajar berkebolehan akademik tinggi menyebabkan pelajar lemah akan berasa lebih yakin dan berupaya menyelesaikan permasalahan yang dihadapi mereka semasa sesi perbincangan. Dalam

masa yang sama, kelebihan yang diperoleh pelajar berkebolehan tinggi adalah mereka mampu meningkatkan tahap masteri mereka dengan cara mengasah dan mengukuhkan lagi kefahaman terhadap sesuatu tugas (Brewer & Klein, 2006; Chang & Zellner, 2011; Johnson & Johnson, 2008). Pembelajaran masteri menjadikan aspek koperatif dalam sesuatu pembelajaran lebih berstruktur dan terancang melalui pengajaran yang sistematik dan aktiviti maklum balas yang diberikan.

Ledakan dan kecanggihan teknologi, maklumat dan komunikasi yang semakin hari semakin berkembang telah mengurangkan bebanan guru dalam pengurusan dan penyediaan bahan bantu mengajar (Mohamed Amin, 2009). Penggunaan komputer sebagai instrumen pengajaran dan pembelajaran yang berterusan telah mula sebatian dan menjadi amalan dalam kalangan semua pendidik di Malaysia tidak kira guru-guru sekolah mahupun pendidik-pendidik di institusi pendidikan tinggi. Penyampaian bahan pengajaran melalui komputer dalam bentuk animasi dua dimensi menjadikan proses pengajaran Biologi terutama topik respirasi menjadi lebih mudah dan menarik minat dan meningkatkan motivasi pelajar terhadap bahan yang dipersembahkan (Fike et al., 2011; Rice, 2003). Di samping itu, manfaat penggunaan animasi dua dimensi juga mampu memberikan kesan positif kepada pelajar berbeza kecerdasan ruang untuk menggambarkan konsep-konsep Biologi yang dipelajari (Che Soh, 2012).

Grant, Fazarro dan Steinke (2014) menyarankan bahawa pembelajaran berasaskan masteri sesuai diadaptasikan dalam persekitaran multimedia. Mereka berpendapat kajian berkaitan pembelajaran masteri dengan medium bantuan teknologi multimedia perlu diperkembangkan dalam pelbagai aspek dan subjek mata pelajaran. Di Malaysia, kebanyakan kajian-kajian seperti Mariah (2006) dan Rusmawati (2005) melaksanakan pembelajaran masteri dengan membangunkan modul pembelajaran

bertulis. Kajian Teoh (2006) telah memulakan inisiatif dalam mengaplikasikan pembelajaran masteri melalui medium komputer bagi mata pelajaran Matematik. Menurut beliau pembangunan bahan pengajaran berasaskan pembelajaran masteri dengan berbantuan komputer terutamanya dalam subjek Sains memerlukan perancangan yang sistematik bagi memastikan kualiti bahan yang dihasilkan menarik dan semua pelajar mendapat manfaat daripadanya. Kini dengan bantuan perkembangan dunia Sains dan teknologi, membolehkan bahan pengajaran menggunakan strategi pembelajaran dibangunkan dan diuji keberkesanan terutama dalam pencapaian Sains khususnya Biologi.

Selaras dengan saranan kerajaan untuk menaik taraf sistem pendidikan negara, BMKPM telah menjadikan Kolej Matrikulasi sebagai pusat kecemerlangan (*Centre for Excellence*) dalam bidang pengajaran dan pembelajaran berasaskan teknologi, maklumat dan komunikasi. Oleh yang demikian penggunaan elemen-elemen teknologi, maklumat dan komunikasi terutamanya multimedia dalam pengajaran dan pembelajaran amat dititikberatkan untuk memastikan pelajar dapat menguasai pengajaran dengan baik dan berkesan. Hal ini menjadikan program Matrikulasi, merupakan program yang berprestij dalam melahirkan pelajar yang mempunyai minda kelas pertama (Zainal, 2006). Hakikatnya, penggunaan komputer dengan menggabungkan strategi pembelajaran yang efektif mempunyai keupayaan yang tinggi untuk meningkatkan kualiti serta mutu pengajaran dan pembelajaran. Justeru, pengenalan kepada koswer multimedia interaktif dengan strategi pembelajaran boleh menjadi medium yang signifikan dalam usaha untuk mencapai objektif dan misi kecemerlangan akademik di peringkat Matrikulasi mahupun sistem pendidikan di sekolah secara keseluruhannya.

1.3 Penyataan Masalah

Respirasi Sel telah didokumentasikan sebagai salah satu topik pembelajaran Biologi yang mempunyai proses dan konsep yang kompleks serta istilah teknikal yang sukar difahami (Patro, 2008; Tekkaya 2002). Masalah tersebut disokong dengan analisis keperluan yang dijalankan oleh penyelidik. Kebanyakan pelajar didapati tidak dapat menjawab soalan-soalan Respirasi Sel dengan betul. Masalah penguasaan topik Biologi dalam kalangan pelajar Malaysia digambarkan dengan keputusan analisis mata pelajaran Biologi bagi SPM (tahun 2005-2011) dan STPM (tahun 2007-2011) yang mendapati pencapaian Biologi hanya berada pada tahap memuaskan (Lembaga Peperiksaan Malaysia, 2012; Majlis Peperiksaan Malaysia, 2012).

Kajian lain (seperti Alparslan et al., 2012; Johnstone & Hansell, 1999; Smith, 2009) melaporkan pencapaian pelajar bagi topik Respirasi Sel adalah rendah disebabkan mereka tidak berjaya mengingat konsep-konsep respirasi dengan tepat. Oleh sebab itu, penyelidik memilih strategi pembelajaran masteri bersama pembelajaran koperatif untuk diintegrasikan dalam bahan pengajaran yang dilihat kekal relevan bagi meningkatkan pencapaian pelajar (Grant, Fazarro & Steinke, 2014; Mevarech, 1991; Okebukola 1985; Mevarech & Susak, 1991). Dalam konteks Malaysia, bukti empirikal tentang keberkesanan gabungan pembelajaran masteri dan koperatif masih samar dan perlu dibuat penyelidikan yang lebih mendalam. Guskey (2007) menegaskan bahawa aktiviti pemulihan dan pengayaan dalam pembelajaran masteri mampu merapatkan jurang antara pelajar berkebolehan akademik tinggi dan berkebolehan akademik rendah jika dilaksanakan dengan betul dan sistematik. Namun demikian kajian terhadap pembelajaran masteri dan pembelajaran koperatif perlu dijalankan penyelidikan yang mendalam terutama dalam membantu merapatkan jurang pencapaian akademik dalam kalangan pelajar.

Keupayaan koswer multimedia interaktif membantu pelajar menguasai kemahiran dalam Sains terutamanya Biologi telah mendapat perhatian yang serius sejak dua dekad yang lalu (Christmann & Badgett, 2000; Hartshorne, 2005). Penerangan dengan hanya berasaskan teks dan grafik statik dilihat kurang berkesan bagi mengikis masalah kesalahan konsep dalam kalangan pelajar disebabkan kesukaran mereka untuk menggambarkan dengan jelas melalui mata kasar (Yenilmez & Tekkaya, 2006). Kajian-kajian lalu seperti Fong (2000), Norizan (2002), O'Day, (2005) dan Deniz dan Cakir (2006) yang menggunakan grafik animasi bagi topik Biologi telah berjaya meningkatkan skor pencapaian pelajar. Elemen grafik animasi mampu membantu pelajar untuk mevisualisasikan isi pembelajaran Respirasi Sel dengan baik dan seterusnya memastikan konsep-konsep abstrak dapat digarap dengan berkesan (Tasker & Dalton, 2008). Namun, persembahan animasi dalam persekitaran pembelajaran masteri dan pembelajaran koperatif bagi topik pengajaran Biologi masih samar dan perlu diselidiki. Di samping itu, penggunaan elemen animasi mempunyai kesan berbeza kepada pelajar yang berkecerdasan ruang tinggi dan rendah (Mayer & Sims, 1994; Toh, 1998). Oleh yang demikian, gabungan multimedia interaktif bersama-sama pembelajaran masteri dan koperatif perlu dikaji dengan lebih mendalam bagi membantu pelajar yang berbeza kecerdasan ruang.

Keller dan Litchfield (2010) berpendapat, motivasi pelajar terhadap bahan pengajaran yang diguna pakai oleh guru akan berkurangan apabila pelajar kehilangan minat terhadap apa yang dipelajari mereka. Sehubungan dengan itu, pengukuran tahap motivasi pelajar terhadap bahan pengajaran yang diberikan amat penting untuk dikaji (Keller, 2010).

Solusi kepada masalah yang dibincangkan, penyelidik membangunkan satu bahan pengajaran dengan menggabungkan strategi pembelajaran masteri dan pembelajaran koperatif melalui medium koswer multimedia interaktif. Kesepaduan antara dua strategi ini melalui koswer multimedia interaktif diharapkan memberikan kesan positif dalam meningkatkan pencapaian dan motivasi terhadap bahan pengajaran pelajar di samping mengurangkan jurang pencapaian akademik antara pelajar berbeza kebolehan akademik dan kecerdasan ruang.

1.4 Tujuan Kajian

Kajian ini mempunyai dua tujuan utama. Tujuan pertama ialah mereka bentuk dan membangunkan satu koswer multimedia interaktif untuk pembelajaran Respirasi Sel peringkat Matrikulasi yang digunakan dalam tiga strategi berbeza, iaitu PMM, PKM dan PKMM. Tujuan kedua adalah melibatkan penggunaan koswer multimedia interaktif yang disediakan sebagai bahan pembelajaran bagi mengukur skor pencapaian pelajar dan skor motivasi bahan pengajaran. Di samping itu juga, faktor tahap kebolehan akademik dan tahap kecerdasan ruang pelajar yang berbeza diambil kira oleh penyelidik sebagai faktor penting yang mempengaruhi keberkesanan strategi pembelajaran yang dikaji.

1.5 Objektif Kajian

Berdasarkan matlamat kajian, objektif-objektif kajian adalah seperti berikut :

- 1) Mereka bentuk dan membangunkan satu koswer multimedia interaktif yang digunakan dalam tiga strategi berbeza iaitu PMM, PKM dan PKMM bagi pembelajaran Respirasi Sel.

- 2) Mengkaji keberkesanan penggunaan koswer multimedia interaktif dengan tiga strategi pembelajaran berbeza PKM, PMM dan PKMM terhadap skor pencapaian dalam kalangan pelajar yang mempunyai tahap kebolehan akademik dan tahap kecerdasan ruang yang berbeza
- 3) Mengkaji keberkesanan penggunaan koswer multimedia interaktif dengan tiga strategi berbeza PKM, PMM dan PKMM terhadap skor motivasi bahan pengajaran dalam kalangan pelajar yang mempunyai tahap kebolehan akademik dan tahap kecerdasan ruang yang berbeza.

1.6 Persoalan Kajian

Kajian ini secara spesifik menjawab kesemua soalan-soalan berikut :

1. Adakah terdapat perbezaan signifikan terhadap skor min ujian pasca Respirasi Sel bagi kumpulan pelajar yang diolah dengan strategi pembelajaran berbeza setelah skor min ujian pra Respirasi Sel dikawal?
2. Adakah terdapat perbezaan signifikan terhadap skor min ujian pasca Respirasi Sel bagi kumpulan pelajar berbeza kebolehan akademik yang menggunakan strategi pembelajaran berbeza setelah kesan skor min ujian pra dikawal?
3. Adakah terdapat perbezaan signifikan terhadap skor min skor min ujian pasca Respirasi Sel bagi kumpulan pelajar berbeza kecerdasan ruang yang menggunakan strategi pembelajaran berbeza setelah kesan skor min ujian pra dikawal?
4. Adakah terdapat perbezaan signifikan terhadap skor min motivasi bahan pengajaran bagi kumpulan pelajar yang menggunakan strategi pembelajaran berbeza?

5. Adakah terdapat perbezaan signifikan terhadap skor min motivasi bahan pengajaran bagi kumpulan pelajar berbeza kebolehan akademik yang menggunakan strategi pembelajaran berbeza?
6. Adakah terdapat perbezaan signifikan terhadap skor min motivasi bahan pengajaran bagi kumpulan pelajar berbeza kecerdasan ruang yang menggunakan strategi pembelajaran berbeza?

1.7 Hipotesis Kajian

Berdasarkan persoalan kajian yang dikemukakan, penyelidik mengemukakan beberapa hipotesis nol (H_0) yang dibina pada aras keertian, $\alpha=0.05$ seperti berikut :

H_{01} : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap skor min ujian pasca Respirasi Sel bagi kumpulan pelajar yang menggunakan koswer multimedia interaktif PKM, PMM dan PKMM setelah kesan skor min ujian pra Respirasi Sel dikawal.

H_{02} : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap skor min ujian pasca respirasi bagi kumpulan pelajar berbeza kebolehan akademik yang menggunakan strategi pembelajaran berbeza setelah kesan skor min ujian pra Respirasi Sel dikawal.

H_{02a} : Tidak terdapat kesan utama yang signifikan terhadap skor min ujian pasca Respirasi Sel bagi strategi pembelajaran berbeza setelah skor min ujian pra Respirasi Sel dikawal.

H_{02b} : Tidak terdapat kesan utama yang signifikan terhadap skor min ujian pasca Respirasi Sel bagi kumpulan pelajar berbeza kebolehan akademik setelah skor min ujian pra Respirasi Sel dikawal.

H₀2c : Tidak terdapat kesan interaksi yang signifikan terhadap skor ujian pasca Respirasi Sel antara strategi pembelajaran dan kumpulan pelajar berbeza kebolehan akademik setelah skor ujian pra Respirasi Sel dikawal.

H₀3 : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap skor min ujian pasca respirasi bagi kumpulan pelajar berbeza kecerdasan ruang yang menggunakan strategi pembelajaran berbeza setelah kesan skor min ujian pra Respirasi Sel dikawal.

H₀3a : Tidak terdapat kesan utama yang signifikan terhadap skor min ujian pasca Respirasi Sel bagi strategi pembelajaran berbeza setelah skor min ujian pra Respirasi Sel dikawal.

H₀3b : Tidak terdapat kesan utama yang signifikan terhadap skor min ujian pasca Respirasi Sel bagi kumpulan pelajar berbeza kecerdasan ruang setelah skor min ujian pra Respirasi Sel dikawal.

H₀3c : Tidak terdapat kesan interaksi yang signifikan terhadap skor min ujian pasca respirasi antara strategi pembelajaran dan kumpulan pelajar berbeza kecerdasan ruang setelah skor min ujian pra Respirasi Sel dikawal.

H₀4 : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap skor min motivasi bahan pengajaran bagi kumpulan pelajar yang menggunakan tiga strategi pembelajaran PMM, PKM dan PKMM.

H₀5 : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap skor min motivasi bahan pengajaran bagi kumpulan pelajar berbeza kebolehan akademik yang menggunakan strategi pembelajaran berbeza.

H₀5a : Tidak terdapat kesan utama yang signifikan terhadap skor min motivasi bahan pengajaran bagi strategi pembelajaran berbeza.

H₀5b : Tidak terdapat kesan utama yang signifikan terhadap skor min motivasi bahan pengajaran bagi kumpulan pelajar berbeza kebolehan akademik

H₀5c : Tidak terdapat kesan interaksi yang signifikan terhadap skor min motivasi bahan pengajaran antara strategi pembelajaran dan kumpulan pelajar berbeza kebolehan akademik.

H₀6 : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap skor min motivasi bahan pengajaran bagi kumpulan pelajar berbeza kecerdasan ruang yang menggunakan strategi pembelajaran berbeza.

H₀6a : Tidak terdapat kesan utama yang signifikan terhadap skor min motivasi bahan pengajaran bagi strategi pembelajaran berbeza.

H₀6b : Tidak terdapat kesan utama yang signifikan terhadap skor min motivasi bahan pengajaran bagi kumpulan pelajar berbeza kecerdasan ruang.

H₀6c : Tidak terdapat kesan interaksi yang signifikan terhadap skor min motivasi min bahan pengajaran antara strategi pembelajaran dan kumpulan pelajar berbeza kecerdasan ruang.

1.8 Kepentingan Kajian

Banyak kajian lepas yang relevan dengan masalah penguasaan pembelajaran Biologi telah dijalankan oleh penyelidik-penyelidik dari pelbagai negara termasuklah Malaysia (Nor Aini Aziz, 2002; Patro, 2008). Walau bagaimanapun, tiada kajian relevan di luar negara yang secara spesifik memfokuskan kepada penyelesaian

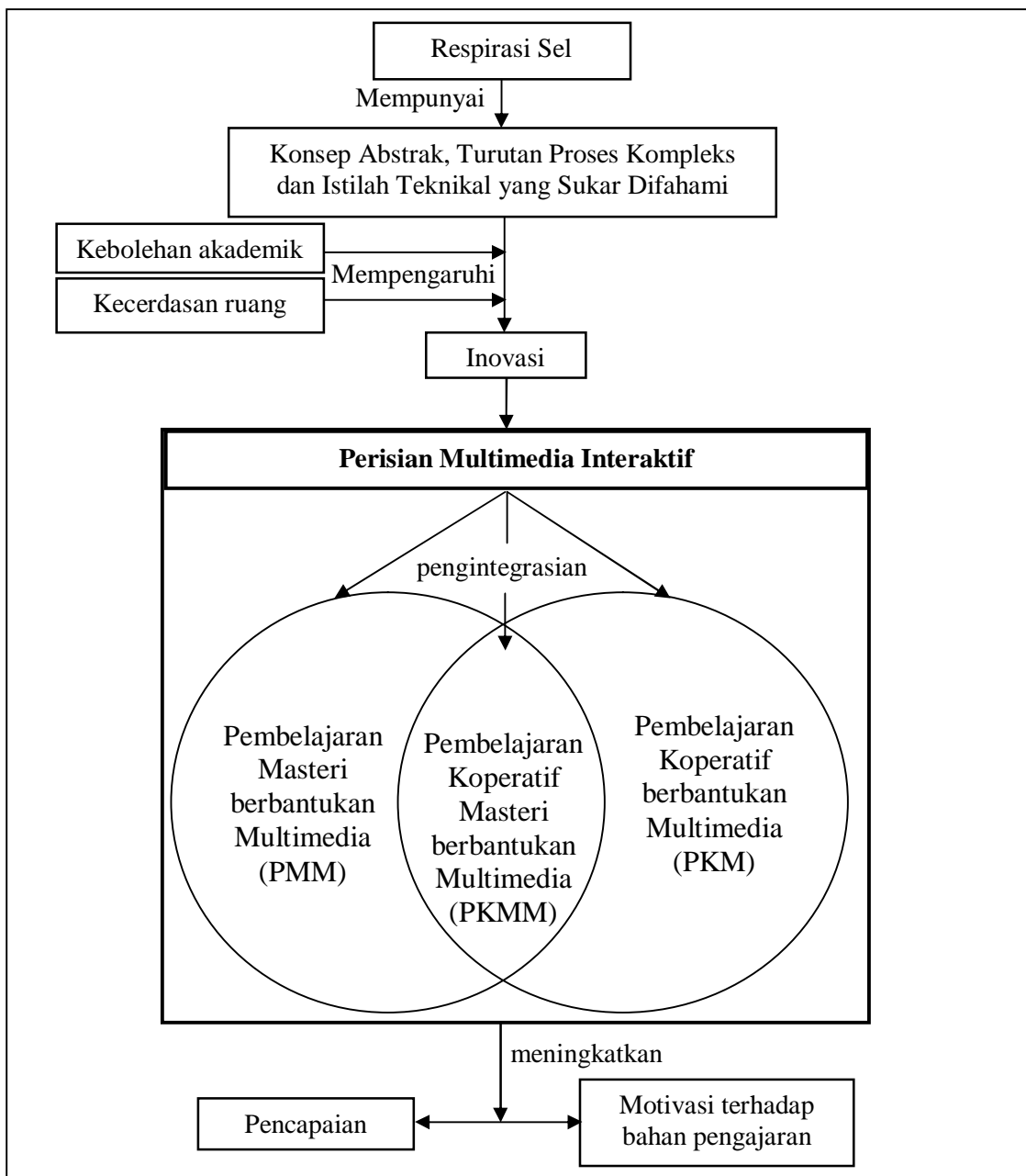
masalah pembelajaran Biologi menggunakan aplikasi koswer multimedia interaktif bersama strategi pembelajaran koperatif dan masteri. Justeru, kajian ini diharapkan akan memberikan maklumat yang berguna kepada semua pereka instruksi supaya dapat menghasilkan lebih banyak instruksi pengajaran multimedia di dalam persekitaran berkonsepkan pembelajaran koperatif dan masteri. Seterusnya dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber CD-ROM dan e-pembelajaran.

Kajian ini turut mencadangkan satu pengajaran alternatif yang dapat menambah baik pembelajaran berorientasikan tutorial di peringkat Matrikulasi. Selain daripada pelajar Matrikulasi KPM, pelajar yang mengikuti mata pelajaran Biologi di peringkat STPM, program asasi Sains dan program persediaan ke luar negara bagi jurusan Sains dan perubatan mampu mendapat manfaat menggunakannya. Koswer multimedia interaktif menggunakan tiga strategi pembelajaran iaitu PMM, PKM & PKMM membolehkan pelajar belajar menguasai isi kandungan pembelajaran dengan lebih bermakna dan pensyarah hanya melibatkan diri sebagai fasilitator. Dalam kajian ini setiap pelajar disediakan komputer untuk menerokai aktiviti pembelajaran. Bagi strategi PMM pelajar belajar secara individu mengikut kemampuan sendiri manakala PKM dan PKMM berkonsepkan kerjasama yang positif antara ahli kumpulan untuk melalui proses pembelajaran dengan lebih berkesan dan bermakna. Pembelajaran yang bersifat komprehensif dengan menggabungkan strategi pembelajaran berbeza diharap memberikan kesan lebih baik pada pelajar sekali gus memudahkan pengajaran pensyarah. Selain itu, penyelidik berharap inovasi yang cuba ditonjolkan dalam kajian ini dapat dimanfaatkan oleh semua pendidik, pakar kurikulum dan penyelidik lain.

1.9 Kerangka Konseptual Kajian

Kerangka konsep kajian penyelidikan menggabungkan elemen pembelajaran masteri dengan pembelajaran koperatif. Kajian ini cuba untuk mendalami keberkesanan yang mampu dihasilkan dengan kombinasi strategi tersebut dalam persekitaran koswer multimedia interaktif. Penyelidikan melibatkan pembelajaran subjek Biologi di bawah topik Respirasi Sel yang dianggap sukar dan melibatkan konsep abstrak yang rumit yang turut mempengaruhi pencapaian pelajar dan motivasi terhadap bahan pengajaran. Kesan ini turut dipengaruhi oleh tahap kebolehan akademik dan tahap kecerdasan ruang pelajar yang berbeza.

Oleh yang demikian, penyelidik menggabunjalinkan tiga strategi pembelajaran iaitu PMM, PKM dan PKMM dengan persekitaran koswer multimedia interaktif (Rajah 1.2). Ketiga-tiga strategi diharap mampu untuk meningkatkan pencapaian pelajar dan motivasi bahan pengajaran di dalam proses pembelajaran Respirasi Sel. Teori dan model yang mendasari kajian ini bermula dengan Model pembelajaran Masteri oleh Bloom (1968), Model panduan prinsip kekuatan dalam pemilihan strategi inovasi oleh Guskey (1997), Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia (Mayer, 2001) dan Model Motivasi ARCS oleh Keller (1987) yang akan dibincangkan di dalam bab dua.



Rajah 1.1 : Kerangka Konseptual Kajian

1.10 Definisi Operasional

Definisi operasional yang diguna pakai dalam konteks penyelidikan ini adalah :

Koswer Multimedia Interaktif

Menurut Oleksy (1995), multimedia ialah gabungan teknologi perkakasan dan koswer yang membawa bersama pelbagai media teks, ilustrasi, gambar, bunyi, animasi dan video dalam sebuah komputer. Dalam kajian ini, koswer multimedia merujuk kepada

gabungan pelbagai sumber teknikal bersifat interaktif iaitu teks, audio, video dan animasi bagi tujuan persembahan isi kandungan topik pengajaran Respirasi Sel.

Pembelajaran Masteri (PM)

PM melibatkan isi kandungan topik pengajaran dipecahkan kepada unit-unit kecil dan pembelajaran berlaku mengikut turutan (1) penyampaian isi kandungan pengajaran (2) ujian formatif (3) aktiviti pemulihan dan (4) aktiviti pengayaan. Aktiviti ini berterusan hingga ke unit terakhir sebelum ditamatkan dengan (5) ujian sumatif.

Pembelajaran Masteri berbantuan Multimedia (PMM)

PMM ialah satu instruksi pembelajaran menggunakan koswer multimedia interaktif dengan mengaplikasikan strategi pembelajaran masteri tanpa melibatkan persekitaran pembelajaran koperatif dan pensyarah berperanan sebagai fasilitator.

Pembelajaran Koperatif (PK)

PK yang diguna pakai merujuk kepada pembelajaran koperatif berorientasikan model Bahagian Pencapaian-Pasukan Pelajar atau STAD (*Student Teams Achivement Division*) oleh Slavin (1986). Menurut Slavin, tiga konsep dalam pembelajaran berpasukan adalah tanggungjawab individu, peluang yang sama untuk berjaya dan ganjaran kumpulan. Dalam kajian ini pembelajaran koperatif STAD adalah mengikut turutan berikut (1) Persembahan isi kandungan melalui koswer multimedia interaktif dengan pensyarah berperanan sebagai fasilitator, (2) Pelajar belajar dalam kumpulan dan setiap ahli mempunyai peranan masing-masing, (3) Kuiz dilakukan secara individu, (4) Ganjaran diberikan kepada kumpulan yang mendapat markah tertinggi.

Pembelajaran Kooperatif berbantuan Multimedia (PKM)

PKM ialah satu instruksi pembelajaran menggunakan koswer multimedia interaktif dengan mengaplikasikan strategi pembelajaran kooperatif STAD tanpa melibatkan persekitaran pembelajaran masteri melalui instruksi tersebut dan pensyarah berperanan sebagai fasilitator.

Pembelajaran Kooperatif Masteri berbantuan Multimedia (PKMM)

PKMM ialah satu instruksi pembelajaran menggunakan koswer multimedia interaktif dengan mengaplikasikan strategi pembelajaran masteri melalui instruksi tersebut dalam persekitaran pembelajaran kooperatif STAD dan pensyarah berperanan sebagai fasilitator.

Respirasi Sel

Topik Biologi yang membincangkan konsep-konsep dan proses-proses penjaan tenaga dalam sel. Isi kandungan pengajaran dalam kajian ini berpandukan sukatan mata pelajaran baharu Biologi matrikulasi (2011/2012) yang menumpukan perbincangan berkaitan (1) Pengelasan Respirasi Sel, (2) Respirasi Aerobik, (3) Glikolisis, (4) Kitar Krebs, (5) Fosforilasi Oksidatif dan (6) Respirasi Anaerobik.

Kebolehan Akademik

Kebolehan akademik diukur melalui pencapaian pelajar dalam Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM) bagi subjek Biologi, semester satu. Pencapaian akademik tinggi merujuk kepada pelajar yang mendapat gred A+, A, dan A- manakala pencapaian akademik rendah pula merujuk kepada pelajar yang mendapat gred B+, B, B-, C+ dan C dalam subjek Biologi PSPM (Bahagian Matrikulasi, 2012).

Kecerdasan Ruang

Kecerdasan ruang merupakan kemampuan untuk melihat dan mengintegrasikan dunia visual secara tepat dengan mengkodkan rangsangan visual dan melaksanakan transformasi serta modifikasi melalui manipulasi mental, termasuk mencipta semula aspek pengalaman visual tanpa kehadiran rangsangan fizikal yang bersesuaian secara mental atau konkrit (Gardner, 1983). Kecerdasan ruang sampel kajian diukur dengan ujian kecerdasan ruang yang dikemaskinikan dan diringkaskan daripada ujian kecenderungan perbezaan ruang (Bennet et al., 1972). Skor median pelajar dijadikan aras ukur untuk menentukan tahap kecerdasan ruang. Pelajar yang mendapat skor melebihi skor median dikategorikan sebagai pelajar berkecerdasan ruang tinggi manakala pelajar yang mendapat markah kurang daripada skor median sebagai pelajar berkecerdasan ruang rendah.

Aktiviti pengayaan (*Enrichment Activities*)

Aktiviti pengayaan merujuk kepada aktiviti pembelajaran dalam koswer multimedia sebelum pelajar dapat mengikuti unit seterusnya. Ia hanya melibatkan pelajar yang berjaya dengan cemerlang iaitu memperoleh markah pencapaian melebihi atau sama dengan 80% dalam ujian formatif. Semua aktiviti ini adalah berbantuan komputer yang dibina dalam bentuk permainan, silang kata, kuiz dan latihan lanjutan terhadap konsep yang dipelajari. Aktiviti ini terdapat di setiap unit pembelajaran.

Aktiviti pemulihan (*Corrective Activities*)

Aktiviti pemulihan adalah aktiviti maklum balas dan refleksi yang dikendalikan melalui koswer multimedia bagi pelajar yang tidak berjaya mencapai aras 80 peratus dalam ujian formatif. Bentuk aktiviti pemulihan dipersembahkan melalui teks dan