

PENGETAHUAN TEKNOLOGI PEDAGOGI KANDUNGAN
GURU FIZIK TINGKATAN ENAM

ZULKEFLI BIN HASHIM

UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA

PENGETAHUAN TEKNOLOGI PEDAGOGI KANDUNGAN
GURU FIZIK TINGKATAN ENAM

ZULKEFLI BIN HASHIM

Disertasi ini dikemukakan sebagai memenuhi syarat penganugerahan
Ijazah Sarjana Pendidikan (Fizik)

Fakulti Pendidikan
Universiti Teknologi Malaysia

OKTOBER 2013

DEDIKASI

Khas buat ibu, Latipah Binti Osman dan ayah, Hashim Bin Jaafar yang tidak pernah putus mendoakan kesejahteraan dan kejayaan anakmu ini.

Abang, kakak, abang ipar dan kakak ipar yang sentiasa menghulurkan bantuan, memberi sokongan dan semangat yang tidak berbelah bahagi.

Rakan-rakan sejawat di Bahagian Matrikulasi dan kolej-kolej matrikulasi yang sentiasa berkongsi idea, maklumat dan pengalaman yang berharga.

Sahabat-sahabat seperjuangan yang bersama-sama mengharungi susah senang dalam menuntut ilmu milik Allah SWT yang sangat luas, kerjasama, semangat dan dorongan yang kalian berikan adalah tidak ternilai.

Hanya Allah SWT sahaja yang dapat membalas segala budi baik kalian.
Jazakallahukhairankathira.

PENGHARGAAN

Dengan nama Allah yang Maha Pemurah lagi Maha Pengasih.

Syukur alhamdulillah yang tidak terhingga ke hadrat Allah SWT dan selawat serta salam untuk junjungan besar nabi Muhammad SAW. Dengan limpah kurnia dan rahmat serta keberkatan dan kemudahan yang diberikan olehNya, maka dapat saya menyiapkan disertasi ini.

Di sini, ingin saya sampaikan penghargaan dan terima kasih yang tidak terhingga kepada penyelia saya iaitu Dr. Fatin Aliah Phang di atas segala bantuan, sokongan dan bimbingan yang diberikan serta perkongsian ilmu yang tidak ternilai sepanjang proses melengkapkan disertasi ini.

Kepada ahli keluarga tercinta, segala motivasi, sokongan dan doa kalian telah menguatkan lagi semangat ini bagi meneruskan perjuangan dalam menuntut ilmu. Semoga kalian dirahmati Allah SWT dan dipermudahkan segala urusan. Semoga ilmu yang diperolehi ini diberkati oleh Allah SWT dan dapat dimanfaatkan dalam mendidik anak bangsa serta mudah-mudahan ia menjadi bekalan buat hari kemudian.

Tidak lupa juga diucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada rakan-rakan dan semua pihak yang telah membantu serta memberi sumbangan secara langsung atau tidak langsung di dalam penulisan disertasi ini. Segala yang telah kalian berikan menjadi pelengkap kepada kesempurnaan disertasi ini.

ABSTRAK

Kajian lepas tentang Pengetahuan Teknologi, Pedagogi dan Kandungan (PTPK) guru melibatkan penerokaan mengenai elemen asas dalam PTPK iaitu Pengetahuan Teknologi (PT), Pengetahuan Pedagogi (PP) dan Pengetahuan Kandungan (PK) serta elemen-elemen pertindihan di antara elemen asas ini. Kajian ini bertujuan untuk mengenalpasti amalan PTPK guru fizik tingkatan enam dalam aspek amalan pengajaran, tahap pengintegrasian ICT dan pengetahuan dalam topik keelektromagnetan. Satu tinjauan berdasarkan kaedah ujian digunakan bagi mengenalpasti miskonsepsi dalam topik keelektromagnetan, soal-selidik bagi mengetahui tahap pengintegrasian ICT dan penelitian dokumen rancangan pengajaran bagi mengenalpasti ciri-ciri amalan pengajaran. Instrumen ujian kefahaman konsep keelektromagnetan (UEM), soal-selidik tahap pengintegrasian ICT (SSICT) dan borang rancangan pengajaran (RP) dibina bagi mengenalpasti tiga perkara ini. Seramai 31 orang guru fizik tingkatan enam di negeri Selangor dan Kuala Lumpur yang terdiri daripada guru baru dan guru berpengalaman terlibat sebagai responden dalam kajian ini. Data ujian UEM dianalisis berdasarkan skema jawapan, soal-selidik SSICT dianalisis menggunakan statistik diskriptif dan inferensi manakala dokumen RP dianalisis menggunakan analisis kandungan. Dapatan kajian menunjukkan bahawa guru berpengalaman lebih cenderung mengamalkan pendekatan pengajaran berpusatkan guru sahaja berbanding guru baru yang lebih cenderung menggunakan pendekatan pengajaran gabungan iaitu berpusatkan guru dan berpusatkan pelajar. Didapati juga tahap pengintegrasian ICT guru baru adalah pada tahap sederhana dengan nilai min 2.75 manakala guru berpengalaman berada di tahap rendah dengan nilai min 2.29. Analisis ujian-t juga menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam tahap pengintegrasian ICT antara guru baru dan berpengalaman. Keputusan juga menunjukkan bahawa kedua-dua guru baru dan berpengalaman mengalami miskonsepsi bagi keempat-empat item dalam ujian UEM. Adalah dicadangkan bahawa guru fizik tingkatan enam perlu meningkatkan penguasaan konsep keelektromagnetan di samping penggunaan teknologi dan pedagogi yang sesuai bagi menghasilkan satu sesi pengajaran dan pembelajaran yang berkesan dan bermakna.

ABSTRACT

Previous researches on teachers' Technological, Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) involved exploration of the basic elements in TPACK which include Technological Knowledge (TK), Pedagogical Knowledge (PK) and Content Knowledge (CK) and also the overlapping elements between these basic elements. The purpose of this study is to identify the TPACK practice of form six physics teachers in the aspects of teaching practice, level of integration of ICT and knowledge in the topic of electromagnetism. A survey method using test was utilized to identify the misconceptions in electromagnetism topic, a questionnaire to determine the level of ICT integration and analysis of lesson plan to identify the features of teaching practice. The instruments of electromagnetism conceptual understanding test (UEM), questionnaire of integration of ICT (SSICT) and lesson plan form (RP) were constructed to determine these three elements. A total number of 31 Form six physics teachers in Selangor and Kuala Lumpur which consisted of novice and experienced teachers were involved as respondents in this study. The data of UEM test was analyzed based on the answer scheme, the SSICT questionnaire was analyzed using descriptive and inferential statistics while the lesson plan was analyzed using content analysis. The findings of this study showed that experienced teachers were more keen on practicing teacher centred approach in teaching compared to novice teachers who were more interested on using the combination of teacher centred and student centred teaching approaches. It was also found that the level of integration of ICT among novice teachers was of medium level with the mean value of 2.75 while the level of experienced teachers was low with the mean of 2.29. The analysis of t-test showed that there was no significant difference in the level of integration of ICT between novice and experienced teachers. The results also showed that both novice and experienced teachers have misconceptions in all four items in the UEM test. It was suggested that Form six physics teachers should improve their conceptual mastery in electromagnetism alongside the suitable use of technology and pedagogy to produce an effective and meaningful teaching and learning session.

ISI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
	PENGESAHAN STATUS TESIS	
	PENGESAHAN PENYELIA	
	JUDUL	i
	PENGAKUAN	ii
	DEDIKASI	iii
	PENGHARGAAN	iv
	ABSTRAK	v
	ABSTRACT	vi
	ISI KANDUNGAN	vii
	SENARAI JADUAL	xi
	SENARAI RAJAH	xiii
	SENARAI SINGKATAN	xiv
	SENARAI LAMPIRAN	xv
 BAB 1	 PENDAHULUAN	
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Latar Belakang Masalah	3
	1.2.1 Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan (PTPK)	6
	1.2.2 Pengintegrasian ICT Dalam Pengajaran	12
	1.2.3 Masalah Pengajaran dan Pembelajaran Topik Keelektromagnetan	14
	1.2.4 Amalan Pengajaran Guru	16
	1.3 Penyataan Masalah	19
	1.4 Objektif Kajian	19

1.5	Persoalan Kajian dan Hipotesis Kajian	20
1.6	Kerangka Konsep Kajian	21
1.7	Kepentingan Kajian	23
1.8	Skop Kajian	24
1.9	Definisi Istilah	24
1.9.1	Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan (PTPK)	25
1.9.2	Guru Berpengalaman dan Guru Baru	25
1.9.3	Pengintegrasian ICT	26
1.9.4	Topik Keelektromagnetan	26
1.9.5	Miskonsepsi	26
1.9.6	Amalan Pengajaran	27
1.10	Penutup	27
 BAB 2 SOROTAN KAJIAN		
2.1	Pengenalan	28
2.2	Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan (PTPK)	28
2.2.1	Penerokaan PTPK Guru	32
2.2.2	PTPK Guru Sains serta Guru Baru dan Berpengalaman	38
2.3	Pengintegrasian ICT	45
2.4	Kefahaman Konsep Keelektromagnetan	52
2.4.1	Miskonsepsi Guru	53
2.4.2	Miskonsepsi Pelajar	54
2.5	Pendekatan dan Kaedah Pengajaran Guru	58
2.6	Penutup	67
 BAB 3 PENGKAEDAHAN KAJIAN		
3.1	Pengenalan	68
3.2	Reka Bentuk Kajian	68
3.3	Kerangka Operasi	69
3.4	Populasi dan Persampelan Kajian	72

3.5	Kaedah Pengumpulan Data	75
3.5.1	Pengujian	75
3.5.2	Soal Selidik	76
3.5.3	Penelitian Dokumen	77
3.6	Instrumen Kajian	77
3.6.1	Ujian Kefahaman Konsep Keelektromagnetan (UEM)	78
3.6.2	Soal Selidik Tahap Pengintegrasian ICT (SSICT)	79
3.6.3	Rancangan Pengajaran (RP)	81
3.7	Kesahan dan Kebolehpercayaan	82
3.7.1	Kesahan	82
3.7.2	Kebolehpercayaan	84
3.8	Etika Kajian	85
3.9	Analisis Data	86
3.9.1	Data Soal Selidik	87
3.9.2	Data Ujian	88
3.9.3	Data Penelitian Rancangan Pengajaran	89
3.10	Penutup	94

BAB 4 ANALISIS DATA

4.1	Pengenalan	95
4.2	Maklumat Demografi Responden	95
4.3	Amalan Pengajaran Guru	96
4.3.1	Ciri-Ciri Amalan Pengajaran Guru Baru	97
4.3.2	Ciri-Ciri Amalan Pengajaran Guru Berpengalaman	101
4.3.3	Perbezaan Ciri-Ciri Amalan Pengajaran Antara Guru Baru dan Berpengalaman	104
4.4	Tahap Amalan Pengintegrasian ICT	107
4.5	Miskonsepsi Topik Keelektromagnetan	111
4.5.1	Miskonsepsi Guru Baru dan Guru Berpengalaman	112

4.5.1.1	Miskonsepsi Item Pertama	112
4.5.1.2	Miskonsepsi Item Kedua	115
4.5.1.3	Miskonsepsi Item Ketiga	117
4.5.1.4	Miskonsepsi Item Keempat	119
4.5.2	Perbezaan Miskonsepsi Antara Guru Baru dan Berpengalaman	122
4.6	Penutup	125
BAB 5	RUMUSAN, PERBINCANGAN DAN CADANGAN	
5.1	Pengenalan	129
5.2	Rumusan Kajian	129
5.3	Perbincangan	130
5.3.1	Ciri-Ciri Amalan Pengajaran	130
5.3.2	Tahap Amalan Pengintegrasian ICT	136
5.3.3	Miskonsepsi Topik Keelektromagnetan	140
5.3.3.1	Miskonsepsi Item Pertama	140
5.3.3.2	Miskonsepsi Item Kedua	141
5.3.3.3	Miskonsepsi Item Ketiga	142
5.3.3.4	Miskonsepsi Item Keempat	143
5.4	Implikasi Kajian	146
5.5	Cadangan	150
5.6	Cadangan Bagi Kajian Lanjutan	152
5.7	Penutup	153
	RUJUKAN	154
	Lampiran A-O	162-228

SENARAI JADUAL

NO. JADUAL	TAJUK	MUKA SURAT
3.1	Tarikh Penghantaran Borang Kaji Selidik Mengikut Sekolah	74
3.2	JPU Bagi UEM	79
3.3	Agihan Soalan Mengikut Konstruk	80
3.4	Ringkasan Kaedah, Instrumen dan Analisis Data Kajian	93
4.1	Bilangan dan Peratusan Responden Berdasarkan Kriteria Pengalaman Mengajar	96
4.2	Kaedah Pengajaran Mengikut Pendekatan Pengajaran Bagi Guru Baru	99
4.3	Contoh Rancangan Pengajaran Mengikut Kategori Pendekatan Pengajaran Bagi Guru Baru	100
4.4	Kaedah Pengajaran Mengikut Pendekatan Pengajaran Bagi Guru Berpengalaman	102
4.5	Contoh Rancangan Pengajaran Mengikut Kategori Pendekatan Pengajaran Bagi Guru Berpengalaman	103
4.6	Peratusan Responden Berdasarkan Kategori Amalan Pengajaran Bagi Guru Baru dan Berpengalaman	104
4.7	Peratusan Responden Berdasarkan Kaedah Pengajaran Bagi Guru Baru dan Berpengalaman	106
4.8	Min Konstruk PTK Bagi Semua Responden (N=31)	108

4.9	Min Konstruk PTPK Bagi Semua Responden (N=31)	109
4.10	Analisis Ujian-t Bagi Tahap Amalan Pengintegrasian ICT Antara Guru Baru dan Berpengalaman	110
4.11	Senarai Jawapan Responden Bagi Item Pertama	114
4.12	Senarai Jawapan Responden Bagi Item Kedua	116
4.13	Senarai Jawapan Responden Bagi Item Ketiga	118
4.14	Senarai Jawapan Responden Bagi Item Keempat	120
4.15	Frekuensi dan Peratus Guru Baru dan Berpengalaman yang Mempunyai Miskonsepsi Mengikut Item	123
4.16	Rumusan Analisis Kajian	127

SENARAI RAJAH

NO. RAJAH	TAJUK	MUKA SURAT
1.1	Kerangka Kerja PTPK dan Komponen-Komponennya (Mishra & Koehler, 2009, ms. 63)	8
1.2	Kerangka Konsep Kajian	22
3.1	Kerangka Operasi Kajian	71
3.2	Contoh Analisis Kandungan Bagi Responden P12	92

SENARAI SINGKATAN

BPK	-	Bahagian Pembangunan Kurikulum
BPPDP	-	Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan
ICT	-	Teknologi Komunikasi dan Maklumat
IPT	-	Institusi Pengajian Tinggi
IWB	-	<i>Interactive Whiteboard</i>
JPN	-	Jabatan Pelajaran Negeri
JPU	-	Jadual Penentu Ujian
KBSM	-	Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah
KPM	-	Kementerian Pelajaran Malaysia
LPM	-	Lembaga Peperiksaan Malaysia
MPM	-	Majlis Peperiksaan Malaysia
PK	-	Pengetahuan Kandungan
PP	-	Pengetahuan Pedagogi
PPK	-	Pengetahuan Pedagogi Kandungan
PT	-	Pengetahuan Teknologi
PTK	-	Pengetahuan Teknologi Kandungan
PTP	-	Pengetahuan Teknologi Pedagogi
PTPK	-	Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan
P&P	-	Pengajaran dan Pembelajaran
RP	-	Rancangan Pengajaran
SPM	-	Sijil Pelajaran Malaysia
STEM	-	Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik
STPM	-	Sijil Tinggi Persekolahan Malaysia
SPSS	-	<i>Statistical Package For Social Sciences</i>
SSICT	-	Soal Selidik Tahap Pengintegrasian ICT
UEM	-	Ujian Kefahaman Konsep Keelektromagnetan
UTM	-	Universiti Teknologi Malaysia

SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN	TAJUK	MUKA SURAT
A	Kaji Selidik Tahap Pengintegrasian ICT, Ujian Kefahaman Konsep Keelektromagnetan Dan Amalan Pengajaran	162
B	Skema Jawapan Bagi UEM	172
C	Borang Pengesahan Instrumen UEM Oleh Pakar Bidang	173
D	Borang Pengesahan Instrumen UEM Oleh Guru Berpengalaman	175
E	Borang Pengesahan Instrumen SSICT	176
F	Borang Pengesahan Instrumen RP	178
G	Surat Kelulusan Menjalankan Kajian BPPDP	180
H	Surat Kelulusan Menjalankan Kajian JPN Selangor	181
I	Surat Kelulusan Menjalankan Kajian JPN Kuala Lumpur	182
J	Penulisan Rancangan Pengajaran Guru Baru	183
K	Penulisan Rancangan Pengajaran Guru Berpengalaman	193
L	Contoh Jawapan Miskonsepsi Bagi Item Pertama	214
M	Contoh Jawapan Miskonsepsi Bagi Item Kedua	219
N	Contoh Jawapan Miskonsepsi Bagi Item Ketiga	222
O	Contoh Jawapan Miskonsepsi Bagi Item Keempat	224

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Perkembangan yang sangat pesat dalam bidang teknologi, komunikasi dan maklumat (ICT) telah memberi impak dan perubahan yang ketara kepada sistem pendidikan negara. Bidang ICT telah membuka peluang dan memberi cabaran yang berbeza dan baru kepada guru dan pelajar dalam menambahbaik amalan pengajaran dan meningkatkan keberkesanan pembelajaran berbanding amalan pengajaran dan pembelajaran tradisional yang telah lama diamalkan sejak sekian lamanya (Pramela dan Noraza, 2007). Ini terbukti melalui pelaksanaan program Sekolah Bestari yang telah diperkenalkan oleh kerajaan pada tahun 1999. Berdasarkan rangka tindakan program Sekolah Bestari, pada tahun 1999, seramai 6000 orang guru diberi latihan kemahiran ICT bagi mengurangkan rasa tidak yakin para guru untuk mengintegrasikan ICT dalam pengajaran mereka (Bahagian Teknologi Pendidikan, KPM, 1997). Walau bagaimanapun, guru harus sentiasa sedar bahawa ICT hanyalah bertindak sebagai satu alat dalam pengajaran dan guru itu sendiri sebenarnya yang menentukan kualiti pembelajaran yang diterima oleh pelajar (Pramela dan Noraza, 2007).

Menyedari hakikat bahawa guru memainkan peranan yang penting dalam melaksanakan proses pengajaran dan pembelajaran yang berkesan dan berkualiti, maka para guru harus mempersiapkan diri mereka dengan pengetahuan yang mendalam terutama dari segi pengetahuan pedagogi, isi kandungan mahupun teknologi bagi mencapai matlamat ini. Dalam satu laporan akhbar mengenai

keperluan guru berkualiti tinggi di Malaysia, Timbalan Perdana Menteri Malaysia merangkap Menteri Pelajaran Malaysia iaitu Tan Sri Muhyiddin Yassin menyatakan bahawa, sebagai seorang pendidik, guru harus meningkatkan dan melengkapkan diri mereka dengan kemahiran asas seorang guru serta memahami pengetahuan pedagogi dan kandungan agar guru yang berkualiti tinggi dapat dihasilkan (Bernama, 2011). Ini menunjukkan bahawa kerajaan sentiasa prihatin terhadap aspek-aspek penting keguruan yang harus ada dalam diri setiap guru agar mereka dapat meningkatkan kualiti diri mereka seterusnya dapat memberikan kualiti pembelajaran yang terbaik kepada para pelajar. Secara tidak langsung, ia akan melahirkan modal insan yang cemerlang dari pelbagai aspek kehidupan seharian.

Mata pelajaran fizik merupakan satu mata pelajaran yang abstrak dan memerlukan kefahaman yang tinggi dari segi konsep (Baharuddin dan Norsyafrina, 2010; Meor dan Hatimah, 2010). Malah, menurut Mestre *et al.* (2009), sains merupakan mata pelajaran yang susah untuk diajar mahupun untuk dipelajari. Dori dan Belcher (2005) pula menyatakan bahawa kebanyakan konsep dalam kursus fizik adalah abstrak dan memerlukan keupayaan kognitif yang tinggi dan ini menyebabkan ia sukar untuk dikuasai pelajar. Profesor Dr. T. Subahan Mohd Meerah dalam kajiannya melaporkan bahawa terdapat guru-guru bukan opsyen fizik yang mengajar mata pelajaran fizik di sekolah menghadapi masalah semasa mengajar, di mana mereka tidak mempunyai latar belakang fizik yang mencukupi, kurang yakin dalam menjawab soalan-soalan daripada pelajar dan susah untuk mengaitkan fizik dengan kehidupan seharian yang menyebabkan pelajar tidak belajar fizik (Laporan UNESCO, 2000).

Oleh yang demikian, guru fizik harus mempunyai pengetahuan kandungan fizik yang kukuh selain pengetahuan pedagogi yang baik untuk menyampaikan kandungan fizik dengan berkesan. Menurut Lilia dan Subahan (2002), pengetahuan pedagogi dan kandungan guru pelatih adalah terhad di mana mereka kurang berkeupayaan dalam mengubah pemahaman konsep asas fizik mereka yang diperlukan untuk mengajar mata pelajaran sains menengah rendah. Tahap pengetahuan kandungan guru pelatih juga mempengaruhi ketidaksedaran guru pelatih terhadap miskonsepsi pelajar yang seterusnya menyebabkan mereka tidak

dapat menggunakan strategi pengajaran yang sesuai untuk menerangkan idea-idea saintifik (Lilia dan Subahan, 2002).

Penyelidikan tentang Pengetahuan Pedagogi dan Kandungan (PPK) telah banyak dilakukan ke atas sama ada guru pelatih (Lilia dan Subahan, 2002; Shaharom dan Salwah, 2010) mahupun guru dalam perkhidmatan yang berpengalaman (van Driel *et al.*, 1998; Lee dan Luft, 2008). Kerangka konsep PPK mula diperkenalkan oleh Shulman (1986) dalam kajiannya yang bertajuk *Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching*. Konsep PPK ini pula telah diperkembangkan lagi oleh Mishra dan Koehler (2006) dengan menambahkan satu lagi elemen ke dalam PPK iaitu elemen teknologi dan memperkenalkannya sebagai Pengetahuan Teknologi, Pedagogi dan Kandungan atau PTPK (Mishra dan Koehler, 2006). Semenjak itu, banyak penyelidikan telah dijalankan dalam PTPK seperti yang telah dijalankan oleh Nurul Ain dan Zaleha (2008), Chai *et al.* (2010) dan Lin *et al.* (2012) terhadap guru pelatih dan juga guru berpengalaman.

1.2 Latar Belakang Masalah

Kajian mengenai PPK dipelopori oleh Shulman (1986) berasaskan kajian terhadap ujian-ujian kompetensi yang dijalankan ke atas guru-guru di peringkat daerah dan negeri di beberapa negeri di Amerika Syarikat untuk merungkai persoalan mengenai konsep pengetahuan guru. Shulman (1986) mentakrifkan PPK sebagai cara bagaimana untuk mempersembahkan sesuatu konsep, idea, analogi, contoh, ilustrasi, penjelasan dan demonstrasi supaya ia boleh difahami oleh orang lain. Dalam satu kajian lain, van Driel *et al.* (1998) menyatakan bahawa konsep PPK merujuk kepada pentafsiran dan pengubahan isi kandungan mata pelajaran bagi membimbing pembelajaran pelajar di mana ia merangkumi pemahaman tentang prakonsepsi dan masalah pembelajaran pelajar. Loughran *et al.* (2007) pula menyatakan bahawa PPK adalah satu pengetahuan yang berkembang dari semasa ke semasa melalui pengalaman, tentang bagaimana untuk menyampaikan sesuatu isi kandungan dalam satu cara tertentu agar ia dapat meningkatkan pemahaman pelajar.

Oleh itu, boleh dikatakan bahawa PPK mungkin merupakan satu pengetahuan unik yang ada dalam diri guru dan sentiasa berkembang serta digunakan untuk membantu dalam peningkatan pembelajaran pelajar.

Kajian van Driel *et al.* (1998) mendapati bahawa pengalaman mengajar merupakan sumber utama PPK seseorang guru itu manakala pengetahuan isi kandungan mata pelajaran hanyalah berfungsi sebagai satu pra-syarat. Dalam satu kajian lain yang dijalankan terhadap guru fizik, Angell *et al.* (2005) mendapati bahawa perkara utama yang membezakan antara guru baru dan guru berpengalaman adalah penghujahan pedagogi yang diberikan berbanding pemahaman konsep di mana guru baru kurang memberikan jawapan yang berkaitan penghujahan pedagogi jika dibandingkan dengan guru berpengalaman. Guru berpengalaman juga lebih menumpukan kedua-dua pengajaran guru dan pembelajaran pelajar serta mengambil berat tentang keadaan pelajar (Angell *et al.*, 2005).

Lee dan Luft (2008) mendapati PPK guru berpengalaman menunjukkan ciri-ciri kedua-dua model PPK iaitu model *integrative* dan model *transformative* yang dibangunkan oleh Gess-Newsome (1999). Model *transformative* merupakan gabungan domain-domain pengetahuan iaitu pengetahuan pedagogi dan pengetahuan kandungan yang diintegrasikan dan diubah kepada amalan pengajaran manakala model *integrative* menunjukkan sifat domain-domain pengetahuan yang terpisah di mana pengetahuan pedagogi dan pengetahuan kandungan wujud sebagai entiti yang terasing (Gess-Newsome, 1999). Berdasarkan dapatan kajian van Driel *et al.* (1998) dan Angell *et al.* (2005), boleh dikatakan bahawa PPK guru berpengalaman mempunyai ciri-ciri persamaan dengan model *transformative* manakala PPK guru baru atau guru pelatih mempunyai ciri-ciri persamaan dengan model *integrative* Gess-Newsome (1999). Oleh itu, penemuan Lee dan Luft (2008) mempunyai sedikit percanggahan dengan dapatan kajian yang lain di mana sampel kajian mereka yang terdiri daripada guru berpengalaman yang mana sebahagiannya menunjukkan ciri-ciri model *integrative* yang dikatakan wujud dalam guru baru atau guru pelatih. Jadi, timbul persoalan mengenai apakah sebenarnya tahap PPK guru berpengalaman? Seterusnya, persoalan ini secara tidak langsung mencadangkan bahawa kajian PPK

terhadap guru baru dan guru berpengalaman boleh diterokai dengan lebih mendalam lagi.

Beberapa kajian yang mengambil kira pengalaman mengajar sebagai pembolehubah dalam kajian mereka mengelaskan guru baru dan guru berpengalaman berdasarkan bilangan tahun mengajar yang berbeza-beza. Sebagai contoh, Stergiopoulou (2012) menyatakan bahawa guru berpengalaman adalah guru yang mempunyai pengalaman mengajar lebih daripada lima tahun manakala guru baru adalah guru yang mempunyai pengalaman mengajar selama lima tahun dan ke bawah. Farrokhi *et al.* (2011) pula menyatakan bahawa guru berpengalaman mempunyai lebih dari lapan tahun pengalaman mengajar manakala guru baru atau kurang berpengalaman mempunyai kurang dari tiga tahun pengalaman mengajar. Akbari dan Tajik (2009) mengkategorikan guru berpengalaman sebagai guru dengan pengalaman mengajar lebih dari enam tahun manakala guru baru atau kurang berpengalaman adalah guru dengan pengalaman mengajar kurang dari dua tahun.

Dalam kajian ini, penyelidik membuat justifikasi untuk mengambil kira guru yang mempunyai pengalaman mengajar lebih daripada lima tahun sebagai guru berpengalaman dan guru yang mempunyai pengalaman mengajar selama lima tahun dan ke bawah sebagai guru baru. Ini adalah kerana, menurut Stergiopoulou (2012), guru berpengalaman memperoleh “kebijaksanaannya” (*wisdom*) sebagai seorang pendidik melalui pengalaman mengajar setiap hari di dalam bilik darjah, pertukaran idea-idea dengan rakan sejawat, menghadiri seminar atau kursus, pembacaan yang meluas dan penerimaan rangsangan dari pelbagai konteks umum. Stergiopoulou (2012) mengambil kira tempoh mengajar selama sekurang-kurangnya lima tahun bagi seseorang guru untuk memperoleh “kebijaksanaannya” (*wisdom*) dan diiktiraf sebagai guru berpengalaman.

Miguel *et al.* (1995) telah menjalankan satu kajian untuk memahami sifat generik Pengetahuan Pedagogi Kandungan (PPK) profesor di universiti. Dapatan kajian beliau menunjukkan bahawa profesor di universiti menggunakan PPK generik yang menggambarkan “*pedagogical intelligence*”. Terdapat 5 komponen generik yang ditemui dalam kajian ini iaitu pengetahuan tentang kandungan mata pelajaran,

pelajar, strategi pengajaran yang pelbagai, konteks pengajaran dan tujuan pengajaran. Hasil kajian Miguel *et al.* (1995) juga menunjukkan bahawa sistem kepercayaan (*belief system*) amat mempengaruhi PPK generik profesor di universiti dan mereka menunjukkan pengintegrasian ketiga-tiga komponen asas PPK dalam pengajaran mereka. Dapatan kajian ini menunjukkan percanggahan dengan kajian van Driel *et al.* (1998) dan Angell *et al.* (2005) di mana guru sekolah menunjukkan ciri-ciri PPK dengan sifat domain-domain pengetahuan yang terpisah iaitu pengetahuan pedagogi dan pengetahuan kandungan wujud sebagai entiti yang terasing. Hal ini juga menunjukkan bahawa PPK guru dan PPK pensyarah universiti adalah berbeza. Oleh itu, penyelidik mendapati bahawa adalah perlu untuk menjalankan kajian berkaitan PPK terhadap guru pra-universiti seperti guru tingkatan enam bagi mengetahui PPK sebenar mereka di mana peringkat pra-universiti merupakan peringkat peralihan di antara sekolah dan universiti. Terdapat kemungkinan bahawa PPK guru tingkatan enam adalah berbeza dengan guru peringkat menengah dan rendah mahu pun pensyarah universiti seperti yang ditunjukkan dalam kajian Miguel *et al.* (1995), van Driel *et al.* (1998) dan Angell *et al.* (2005).

1.2.1 Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan (PTPK)

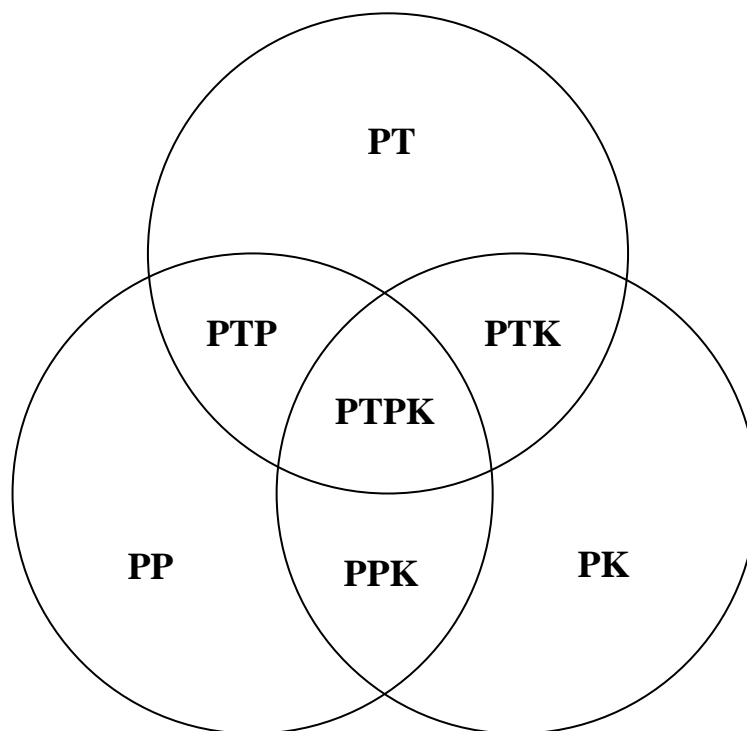
Menurut Graham *et al.* (2009), Pengetahuan Teknologi, Pedagogi dan Kandungan (PTPK) merupakan kesinambungan daripada PPK di mana ia boleh dicapai apabila guru tahu bagaimana alat teknologi mengubah perwakilan kandungan dan strategi pedagogi untuk mengajar sesuatu topik dan bagaimana alat teknologi memberi impak kepada pemahaman pelajar terhadap topik-topik yang dipelajari. PTPK mempunyai kaitan secara tidak langsung dengan PPK di mana elemen teknologi telah dimasukkan ke dalam PPK. Secara umumnya, Mishra dan Koehler (2008) memperkenalkan PTPK sebagai satu cara pemikiran tentang pengetahuan yang diperlukan oleh guru bagi memahami bagaimana untuk mengintegrasikan teknologi secara berkesan di dalam bilik darjah. Menurut Mishra dan Koehler (2009), kerangka kerja PTPK bagi pengetahuan guru adalah satu interaksi yang kompleks antara tiga domain pengetahuan iaitu kandungan, pedagogi dan teknologi. Dari segi teori dan praktisnya, interaksi antara ketiga-tiga domain pengetahuan ini

akan menghasilkan pengetahuan fleksibel yang diperlukan untuk mengintegrasikan penggunaan teknologi di dalam pengajaran (Mishra dan Koehler, 2009).

Mishra dan Koehler (2006) menjelaskan PTPK sebagai asas kepada pengajaran yang berkesan menggunakan teknologi dan memerlukan pemahaman tentang perwakilan konsep melalui penggunaan teknologi, teknik pedagogi yang menggunakan teknologi secara membina untuk menyampaikan kandungan serta pengetahuan tentang pengetahuan sedia ada pelajar dan teori epistemologi. Teori epistemologi merupakan satu bidang falsafah yang berkaitan dengan sifat dan justifikasi pengetahuan manusia yang menjelaskan bagaimana individu mengetahui teori dan kepercayaan yang mereka pegang tentang sesuatu pengetahuan di mana ia mempengaruhi proses kognitif dan penghujahan (Hofer dan Pintrich, 1997). Menurut Mishra dan Koehler (2009), terdapat tujuh komponen di dalam kerangka kerja PTPK iaitu:

- (i) pengetahuan teknologi (PT)
- (ii) pengetahuan pedagogi (PP)
- (iii) pengetahuan kandungan (PK)
- (iv) pengetahuan pedagogi dan kandungan (PPK)
- (v) pengetahuan teknologi dan pedagogi (PTP)
- (vi) pengetahuan teknologi dan kandungan (PTK)
- (vii) pengetahuan teknologi, pedagogi dan kandungan (PTPK)

Ketujuh-tujuh komponen di dalam kerangka kerja PTPK ini boleh digambarkan seperti Rajah 1.1.



Rajah 1.1: Kerangka Kerja PTPK dan Komponen-Komponennya (Mishra dan Koehler, 2009, ms. 63)

Kesemua komponen dalam kerangka kerja PTPK telah banyak digunakan dalam kajian PTPK sebagai teori asas untuk memahami skop kemahiran ICT para guru (Koh *et al.*, 2012). Kajian-kajian yang dijalankan mengenai PTPK banyak tertumpu kepada hubung kait antara komponen-komponen yang terdapat di dalam kerangka kerja PTPK untuk melihat pembentukan PTPK bagi guru seperti yang telah dijalankan oleh Graham *et al.* (2009), Chai *et al.* (2010), Muhammad Abd Hadi (2011), Koh *et al.* (2012), dan Lin *et al.* (2012).

Dalam satu kajian yang dijalankan oleh Koh *et al.* (2012), didapati bahawa guru di Singapura melihat pengetahuan teknologi (PT) dan pengetahuan pedagogi (PP) memberi kesan secara langsung kepada pembentukan PTPK. Mereka juga melihat bahawa PT dan PP menyumbang kepada pembentukan pengetahuan teknologi dan pedagogi (PTP) dan pengetahuan teknologi dan kandungan (PTK) di

mana PTP dan PTK juga menyumbang kepada pembentukan PTPK (Koh *et al.*, 2012). Walau bagaimanapun, kesan pengetahuan kandungan (PK) dan juga pengetahuan pedagogi dan kandungan (PPK) adalah tidak begitu ketara terhadap pembentukan PTPK (Koh *et al.*, 2012). Dapatan kajian Koh *et al.* (2012) juga menunjukkan bahawa PTP dan PTK memberi kesan yang lebih besar terhadap PTPK guru berbanding PT dan PP.

Dalam satu kajian lain, Lin *et al.* (2012) mendapati bahawa ketujuh-tujuh komponen dalam kerangka kerja PTPK mempunyai korelasi yang signifikan terhadap PTPK guru sains di Singapura. Lin *et al.* (2012) juga mendapati bahawa guru sains perempuan mempunyai keyakinan diri yang tinggi dalam PP tetapi mempunyai keyakinan diri yang rendah dalam PT berbanding guru lelaki. Didapati juga PT, PTP, PTK dan PTPK guru sains perempuan mempunyai korelasi yang signifikan tetapi negatif terhadap umur (Lin *et al.*, 2012).

Chai *et al.* (2010) mendapati bahawa PT, PP dan PK memberi kesan yang signifikan terhadap PTPK guru dan PP memberikan impak yang paling besar terhadap PTPK guru. Ini mungkin disebabkan pengintegrasian teknologi merupakan salah satu elemen dalam amalan pedagogi dan peningkatan PP adalah asas kepada pembentukan PTPK (Chai *et al.*, 2010). Graham *et al.* (2009) pula mendapati bahawa PT adalah paling tinggi bagi guru sains dan kemudian diikuti oleh PTP, PTPK dan yang paling rendah adalah PTK. Ini menunjukkan PT adalah asas kepada pembentukan pengetahuan yang lain (Graham *et al.*, 2009).

Kajian-kajian lepas yang dijalankan terhadap PTPK merangkumi pelbagai bidang mata pelajaran dan juga jenis sampel kajian iaitu sama ada guru pelatih mahupun guru dalam perkhidmatan yang terdiri daripada guru baru dan guru berpengalaman. Nurul Ain dan Zaleha (2008) menjalankan kajian tentang PTPK terhadap guru pelatih matematik sekolah menengah. Mereka mendapati bahawa guru pelatih matematik mempunyai tahap kesediaan, kepercayaan dan sikap yang tinggi terhadap PTPK tetapi mempunyai kurang pengetahuan dan kemahiran menggunakan teknologi dalam pengajaran (Nurul Ain dan Zaleha, 2008). Lin *et al.* (2012) pula menyatakan bahawa kurang kajian tentang PTPK dijalankan terhadap guru sains.

Dapatan kajian mereka menunjukkan ketujuh-tujuh komponen PTPK mempunyai korelasi yang signifikan antara satu sama lain dan mereka mencadangkan agar lebih banyak kajian PTPK guru sains dijalankan supaya ia boleh menyediakan asas teori yang boleh mewakili PTPK guru sains (Lin *et al.*, 2012). Kajian Chai *et al.* (2010) pula tertumpu kepada membantu guru pelatih yang mengajar pelbagai mata pelajaran seperti Fizik, Kimia, Matematik, Bahasa Inggeris, dan Komputer dalam membentuk PTPK mereka.

Kajian mengenai PTPK dalam mata pelajaran serta topik atau subtopik yang spesifik sangat kurang diberikan tumpuan. Kebanyakan kajian yang dijalankan adalah terhadap sesuatu mata pelajaran secara umum seperti dalam kajian Chai *et al.* (2010) dan Graham *et al.* (2009), tetapi tidak terhadap sesuatu topik atau subtopik yang khusus. Menurut McCrory (2008), PTPK adalah pengetahuan mengenai sesuatu topik yang tertentu dalam sesuatu domain menggunakan sesuatu teknologi yang tertentu. Dalam mata pelajaran sains, terdapat dua pertimbangan yang boleh membantu dalam membuat keputusan bagi penggunaan teknologi dalam pengajaran iaitu mengenalpasti bahagian di dalam kurikulum yang sukar untuk diajar di mana teknologi mungkin dapat membantu mengatasi kesukaran dari segi kognitif dan pedagogi serta mengenalpasti topik di dalam kurikulum di mana teknologi merupakan satu elemen penting dalam mata pelajaran sains yang diajar (McCrory, 2008).

Dalam satu kajian mengenai PTPK yang dijalankan oleh Muhammad Abd Hadi (2011) terhadap pelajar program pendidikan fizik di UTM bagi topik prinsip Archimedes, didapati responden menggunakan perisian seperti *Microsoft Power Point*, video dan simulasi dalam pengajaran mereka serta menggunakan strategi pengajaran secara penemuan dan pengajaran bermakna. Niess (2005) pula mendapati responden dalam kajiannya menggunakan strategi pengajaran penemuan berdasarkan kaedah eksperimen bagi mengajar mata pelajaran biologi dalam topik respirasi dengan mengintegrasikan peralatan *Computer-Based Laboratory (CBL)* dalam pengajaran. Ini menunjukkan bahawa PTPK guru adalah berbeza-beza dan khusus mengikut topik-topik atau subtopik tertentu. Oleh itu, kajian lanjutan

mengenai PTPK guru dalam topik-topik atau subtopik yang berbeza harus dijalankan bagi mengetahui PTPK guru dalam topik-topik atau subtopik tertentu.

Dari segi sampel kajian pula, kebanyakan kajian mengenai PTPK yang dijalankan adalah terhadap guru dalam perkhidmatan peringkat sekolah menengah dan juga guru pelatih atau pelajar program pendidikan seperti dalam kajian Nurul Ain dan Zaleha (2008), Graham *et al.* (2009), Chai *et al.* (2010) dan Lin *et al.* (2012). Sehingga kini, masih sangat kurang atau tiada kajian mengenai PTPK dijalankan terhadap guru yang mengajar peringkat pra-universiti seperti guru tingkatan enam. Contoh guru pra-universiti di Malaysia adalah seperti guru tingkatan enam, pensyarah Pusat Matrikulasi, Universiti Islam Antarabangsa (UIA) dan pensyarah Kolej Matrikulasi, Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM).

Berdasarkan kenyataan McCrory (2008), PTPK merangkumi pengetahuan mengenai sesuatu topik yang tertentu dalam sesuatu domain yang khusus menggunakan sesuatu teknologi yang tertentu serta pendekatan pedagogi yang sesuai. Ini bermaksud setiap topik mahupun subtopik dalam sesuatu mata pelajaran tertentu memerlukan PTPK yang berbeza (McCrory, 2008). Sebagai contoh, topik Daya dalam mata pelajaran fizik mungkin sesuai diajar menggunakan kaedah penerangan manakala topik Prinsip Archimedes pula mungkin sesuai diajar menggunakan kaedah eksperimen dan simulasi janaan komputer.

Topik atau subtopik mata pelajaran fizik peringkat tingkatan enam adalah berbeza dari segi tahap kesukaran dan kedalaman isi kandungan berbanding fizik peringkat menengah atas seperti tingkatan empat atau lima di mana tahap kesukaran dan kedalaman isi kandungan fizik tingkatan enam adalah lebih tinggi berbanding fizik tingkatan empat atau lima. Oleh itu, berdasarkan kenyataan McCrory (2008), guru fizik tingkatan enam seharusnya mempunyai PTPK yang berbeza jika dibandingkan dengan guru fizik tingkatan empat atau lima. Maka, kajian mengenai PTPK guru fizik tingkatan enam perlu dijalankan untuk mengetahui PTPK mereka yang sebenar dalam topik atau subtopik tertentu.

1.2.2 Pengintegrasian ICT Dalam Pengajaran

Pengajaran dan pembelajaran melalui teknologi mempunyai banyak kelebihannya. Dari aspek pengajaran, teknologi membolehkan guru menyampaikan maklumat dan pengetahuan kepada bilangan pelajar yang ramai dan dalam masa yang singkat (Pramela dan Noraza, 2007). Penggunaan ICT yang berkesan dalam pengajaran boleh mengubah budaya di sekolah. Teknologi ini telah menyebabkan guru mengubah kaedah dan strategi pengajaran mereka di mana ICT bukan sahaja salah satu cara yang berkesan untuk menyebarkan dan menyampaikan bahan pengajaran, tetapi ia menyediakan satu ruang untuk pembangunan bahan pengajaran secara kolaboratif dan berkesan yang boleh meningkatkan pemindahan pengetahuan (Pramela dan Noraza, 2007).

Salah satu dasar utama ICT dalam pendidikan yang dinyatakan dalam pelan Pembangunan Pendidikan 2001-2010 adalah keutamaan peranan dan fungsi ICT dalam pendidikan sebagai kurikulum dan alat pengajaran dan pembelajaran (P&P) di mana pelajar mempelajari ICT dan guru menggunakan kemudahan ICT dalam proses P&P (Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM), 2001). Penekanan terhadap pengintegrasian ICT dalam P&P pula merupakan salah satu matlamat pembangunan ICT dalam pendidikan seperti yang dinyatakan dalam pelan Pembangunan Pendidikan 2001-2010 (KPM, 2001). Ini memberikan cabaran dan peluang kepada guru dalam mengubah cara pengajaran daripada kaedah tradisional kepada kaedah yang lebih canggih dan terkini seperti mengintegrasikan ICT dalam P&P. Guru juga harus bersedia dengan perubahan ini bagi mencapai matlamat pelan Pembangunan Pendidikan 2001-2010. Dalam Pelan Induk Pembangunan Pendidikan (PIPP) 2006-2010, di bawah program Pembestarian Sekolah, seramai 200,000 orang guru telah diberi kursus dan latihan dalam ICT (Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan (BPPDP), 2006). Kursus dan latihan ini diberikan dengan tujuan agar guru dapat membiasakan diri dan mahir menggunakan ICT dalam P&P.

Dalam satu kajian yang dijalankan oleh BPPDP, didapati tahap kesediaan sekolah menggunakan komputer dalam proses P&P masih rendah walaupun persepsi terhadap penggunaan komputer dalam proses P&P adalah positif (BPPDP, 2009). Ini

menunjukkan bahawa pengintegrasian ICT dalam P&P masih berada di tahap yang tidak memuaskan.

Dalam satu kajian kes terhadap guru pelatih oleh Hasniza *et al.* (2011), didapati bahawa guru pelatih menggunakan pengalaman semasa latihan mengajar mereka untuk membentuk pengetahuan dan kemahiran pengintegrasian ICT dalam pengajaran mereka. Hasil kajian Hasniza *et al.* (2011) juga mendapati PTPK guru pelatih dibentuk sepanjang jangka masa latihan mengajar mereka dan ia selari dengan pembentukan pengetahuan dan kemahiran pengintegrasian ICT dalam pengajaran semasa mereka menjalani latihan mengajar. Pemahaman tentang bagaimana pengalaman latihan mengajar mempunyai interaksi dengan PTPK akan menyumbang kepada pemahaman tentang pengintegrasian ICT dalam pengajaran (Hasniza *et al.*, 2011).

Dalam satu kajian lain di Singapura, Choy *et al.* (2008) mendapati bahawa selepas mengikuti kursus ICT dan sebelum menjalani latihan mengajar, guru pelatih mempunyai keyakinan dalam mengintegrasikan ICT dalam pengajaran mereka pada masa akan datang. Walau bagaimanapun, ramai di antara mereka tidak dapat mempraktikkan pengetahuan dan kemahiran ICT mereka semasa menjalani latihan mengajar (Choy *et al.*, 2008). Didapati juga guru pelatih hanya menggunakan ICT sebagai alat persembahan kandungan pengajaran mereka dan untuk menarik perhatian pelajar di dalam bilik darjah, tetapi kebanyakan daripada mereka tidak menggunakan ICT untuk menggalakkan pembelajaran kolaboratif yang berpusatkan pelajar (Choy *et al.*, 2008). Ini menunjukkan bahawa kursus ICT yang dijalani oleh guru pelatih mungkin memadai untuk meningkatkan kefahaman dan pandangan mereka terhadap pengintegrasian ICT tetapi masih belum mencukupi dalam membantu mereka mengintegrasikan ICT secara praktikal semasa mengajar.

Teknologi seperti ICT adalah satu alat yang berkesan jika digunakan dengan betul dalam proses P&P. Menurut Mandell *et al.* (2002), penggunaan teknologi yang berkesan oleh guru akan membawa reformasi kepada sistem pendidikan dan bukannya ketersediaan atau kebolehdapatan teknologi itu sendiri. Guru harus bijak memilih kaedah yang sesuai dan paling berkesan untuk mengintegrasikan ICT dalam

pengajaran. Mandell *et al.* (2002) menyatakan bahawa jika teknologi digunakan dengan betul di dalam bilik darjah, ia boleh membantu pelajar belajar bagaimana untuk “belajar” (*learn how to learn*) kerana ia menyediakan peluang kepada pelajar meneroka dan mencipta pengetahuan dengan sendiri di samping membenarkan guru mengambil peranan sebagai pemudahcara. Nor Izah dan Norazah (2008) pula menyatakan bahawa pengintegrasian ICT dalam pengajaran boleh membantu pelajar mengembangkan kebolehan mereka dan ia juga memberi nilai tambah dalam proses P&P.

1.2.3 Masalah Pengajaran dan Pembelajaran Topik Keelektromagnetan

Topik Keelektromagnetan bagi peringkat sekolah menengah adalah topik ketiga yang terkandung di dalam Huraian Sukatan Pelajaran Fizik Tingkatan 5 KBSM (Bahagian Pembangunan Kurikulum (BPK), KPM, 2012). Menurut Dori dan Belcher (2005), pelajar mempunyai kesukaran dalam mengkonsepsi dan membuat visualisasi tentang konsep-konsep yang terlibat dalam topik Keelektromagnetan. Perkara ini disokong oleh laporan Kupasan Mutu Jawapan Fizik Kertas 2 SPM Tahun 2008 bagi soalan 4 yang berkaitan dengan transformer, di mana majoriti pelajar tidak dapat menyatakan konsep fizik yang terlibat dengan betul (Lembaga Peperiksaan Malaysia (LPM), 2008). Jawapan yang sepatutnya adalah aruhan elektromagnet tetapi pelajar hanya menjawab “elektromagnet” sahaja (LPM, 2008). Kelemahan pelajar menyatakan konsep fizik dengan betul ini akan menyebabkan konsep asas keelektromagnetan mereka menjadi lemah dan seterusnya menyukarkan mereka memahami konsep keelektromagnetan di peringkat yang lebih tinggi iaitu di peringkat pra-universiti atau tingkatan enam.

Hargunani (2010) menyatakan bahawa guru sekolah mengajar topik Hukum Faraday dan Hukum Lenz dalam teori aruhan elektromagnet menggunakan persamaan, graf, rajah dan contoh berangka. Ini menyebabkan ramai pelajar menghadapi kesukaran memahami fenomena keelektromagnetan menggunakan persamaan (Hargunani, 2010). Albe *et al.* (2001) pula menyatakan bahawa konsep-

konsep seperti medan magnet, fluks magnet dan aruhan elektromagnet merupakan punca kesukaran yang kerap dikenalpasti dalam menguasai konsep keelektromagnetan. Menurut Hargunani (2010) lagi, adalah sukar bagi pelajar melihat kepentingan setiap pembolehubah dan pemalar dalam persamaan yang diberikan. Persamaan fizikal mempunyai makna yang lebih mendalam di mana ia mewakili perkaitan antara pelbagai pengukuran dan pemerhatian (Hargunani, 2010). Dari segi pengajaran pula, sesetengah guru menyatakan bahawa perwakilan matematik bagi fenomena fizikal merupakan halangan sebenar kepada pemahaman sesuatu fenomena tersebut (Albe *et al.*, 2001).

Menurut Dori dan Belcher (2005), kaedah pengajaran secara tradisional dan pasif yang terikat kepada buku teks masih lagi diamalkan. Keadaan ini mengurangkan peluang pertukaran idea secara bebas dan spontan dalam pembelajaran dan tidak menggalakkan pembelajaran secara aktif. Menurut Hargunani (2010) pula, pengajaran berasaskan simulasi boleh meningkatkan kemahiran visualisasi pelajar dalam memahami fenomena fizikal. Dapatan kajian beliau menunjukkan bahawa selepas menjalankan simulasi makmal Faraday (*Faraday's lab simulation*) ke atas pelajar, respon pelajar terhadap semua soalan yang diberikan meningkat dan kesukaran memahami konsep aruhan elektromagnet dapat dikurangkan. Hasil kajian melalui kaedah TEAL (*Technology-Enabled Active Learning*) yang digunakan oleh Dori dan Belcher (2005) dalam kajian mereka menunjukkan bahawa terdapat peningkatan yang signifikan dalam pemahaman konsep oleh pelajar bagi pelbagai fenomena kompleks yang berkaitan dengan keelektromagnetan (Dori dan Belcher, 2005).

Thong dan Gunstone (2008) dalam kajian mereka menyatakan bahawa terdapat tiga miskonsepsi dalam kalangan pelajar bagi topik Keelektromagnetan iaitu pelajar menganggap arus teraruh di dalam gelung konduktor berubah secara berkadar dengan arus yang mengalir di dalam solenoid, perlu ada sentuhan antara gelung konduktor dengan fluks magnet bagi membolehkan daya gerak elektrik diaruhkan dalam gelung konduktor dan beza keupayaan elektrostatik adalah sama dengan beza keupayaan daya gerak elektrik teraruh. Saglam dan Millar (2006) juga mendapati bahawa wujud tiga miskonsepsi pelajar dalam topik Keelektromagnetan. Pertama,

pelajar mempunyai tanggapan bahawa daya bertindak ke atas cas dalam medan magnet adalah sama dengan daya bertindak pada cas dalam medan elektrik. Kedua, garis medan magnet dianggap sebagai satu “aliran” di mana ia seolah-olah wujud secara fizikal dan yang ketiga, pelajar tidak boleh membezakan perubahan fluks magnet dengan kadar perubahan fluks magnet.

Lilia dan Subahan (2002) menyatakan bahawa pengetahuan kandungan guru mempengaruhi pemahaman konsep saintifik mereka sendiri dan juga miskonsepsi yang wujud dalam kalangan pelajar mereka. Dalam satu kajian yang dijalankan oleh Beer (2010) tentang pemahaman guru pelatih dalam topik keelektromagnetan, dapatan kajian beliau menunjukkan bahawa wujud miskonsepsi dalam jawapan responden bagi soalan berbentuk item terbuka yang diberikan. Hasil analisis data menunjukkan bahawa ada miskonsepsi yang sama dengan miskonsepsi yang ditemui dalam kajian-kajian lepas dan ada juga miskonsepsi yang ditemui dalam kajian beliau tidak terdapat dalam kajian-kajian lepas. Ini menunjukkan bahawa selain daripada pelajar, guru juga mengalami miskonsepsi dalam topik keelektromagnetan. Kenyataan Lilia dan Subahan (2002) dan dapatan kajian Beer (2010) menguatkan lagi kenyataan Mestre *et al.* (2009) yang menyatakan bahawa sains merupakan mata pelajaran yang sukar untuk dipelajari dan juga sukar untuk diajar. Oleh yang demikian, penyelidikan yang lebih lanjut perlu dijalankan untuk mengetahui kefahaman konsep guru dalam topik spesifik seperti keelektromagnetan.

1.2.4 Amalan Pengajaran Guru

Menurut Woolnough (1994), kualiti guru sains dan keupayaan serta peluang untuk mengajar sains merupakan asas kepada pengajaran sains yang berkesan. Guru sains yang bagus adalah guru yang berpengetahuan, bersemangat dan kompeten dalam mata pelajaran yang mereka ajar dan juga dalam pengurusan bilik darjah serta memahami dan simpati terhadap keperluan pelajar mereka (Woolnough, 1994). Bennett (2003) pula menyatakan bahawa guru sentiasa mengambil berat tentang

kesan kognitif dan afektif pengajaran mereka terhadap pelajar. Kesemua ciri-ciri ini boleh dizahirkan melalui amalan pengajaran guru di dalam bilik darjah.

Dalam kajian Woolnough (1994), beliau mendapati sekolah yang mengamalkan pendekatan pengajaran berpusatkan pelajar menggalakkan pelajar merancang aktiviti dan eksperimen mereka dengan sendiri, menggalakkan pelajar membuat penilaian sendiri dan menggalakkan pelajar menulis sendiri nota pelajaran menggunakan ayat sendiri. Manakala sekolah yang mengamalkan pendekatan pengajaran berpusatkan guru pula menggalakkan pelajar menulis nota pelajaran mereka dalam gaya formal, guru menggunakan rancangan pengajaran berstruktur dan memberi arahan menjalankan eksperimen berdasarkan lembaran kerja serta menilai hasil kerja pelajar mengikut skema jawapan dan pemarkahan yang disediakan oleh guru (Woolnough, 1994). Menurut Woolnough (1994), amalan pengajaran sains yang berkesan tidak boleh sepenuhnya tertumpu kepada pendekatan pengajaran berpusatkan guru sahaja atau pendekatan pengajaran berpusatkan pelajar semata-mata.

Wahyudi dan Treagust (2004) dalam kajian mereka mendapati bahawa kebanyakan amalan pengajaran guru sains di sekolah menengah luar bandar di Kalimantan Selatan, Indonesia adalah berpusatkan guru di mana guru hanya bercakap dan pelajar hanya menyalin nota pelajaran. Walau bagaimanapun, kajian Wahyudi dan Treagust (2004) mendapati wujud amalan pengajaran yang unik bagi guru contoh (*exemplary teacher*) di mana amalan pengajarannya mempunyai kedua-dua ciri berpusatkan pelajar dan berpusatkan guru yang mana pelajar digalakkan untuk mengambil bahagian secara aktif di dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran. Guru contoh adalah guru yang mempunyai strategi pengurusan yang berkesan, menggalakkan penglibatan pelajar dalam aktiviti pembelajaran, memantau pemahaman pelajar tentang kandungan yang dipelajari dan mengekalkan persekitaran pembelajaran yang menggalakkan pelajar untuk belajar (Wahyudi dan Treagust, 2004). Menurut Wahyudi dan Treagust (2004), didapati juga bahawa guru contoh mempunyai pengetahuan kandungan yang lebih baik daripada guru yang bukan guru contoh (*non-exemplary teacher*). Hasil kajian Wahyudi dan Treagust (2004) menunjukkan bahawa masih ramai guru di kawasan luar bandar yang

mempunyai masalah dalam amalan pengajaran mereka. Kebanyakan daripada mereka masih menggunakan kaedah pengajaran secara tradisional yang berasaskan *chalk and talk* yang tidak melibatkan pelajar secara aktif di dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran.

Dalam satu kajian lain, Kaur (2009) membuat perbandingan antara amalan pengajaran guru dan persepsi pelajar terhadap pengajaran guru mereka untuk mengetahui ciri-ciri pengajaran matematik yang baik di Singapura. Hasil kajian menunjukkan bahawa amalan pengajaran matematik yang baik adalah berasaskan kepada pembinaan pemahaman dan berpusatkan guru tetapi berfokuskan pelajar iaitu semua aktiviti pengajaran dan pembelajaran adalah atas arahan guru di mana guru memberi demonstrasi tetapi hasil kerja pelajar diberi fokus dengan cara guru membuat ulasan tentang hasil kerja pelajar kepada keseluruhan pelajar di dalam bilik darjah supaya pelajar dapat mengasimilasi pengetahuan yang diterima oleh mereka (Kaur, 2009). Hasil daripada temubual dengan pelajar, Kaur (2009) juga mendapati bahawa pengajaran yang baik dicapai apabila guru menerangkan konsep dengan jelas dan menjadikan pengetahuan yang kompleks lebih mudah diasimilasi melalui demonstrasi dan penggunaan contoh dalam kehidupan seharian. Ini menunjukkan bahawa guru harus mempunyai pengetahuan kandungan dan pedagogi yang baik bagi menghasilkan pengajaran yang baik. Walaupun hasil kajian Kaur (2009) menunjukkan amalan pengajaran guru adalah baik kerana ia memberi kesan yang positif kepada pelajar, tetapi ia masih bersifat tradisional di mana pelajar tidak bergiat aktif dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran. Ini secara tidak langsung boleh menghadkan potensi pelajar dalam mengembangkan kemahiran sosial dan komunikasi mereka.

Secara keseluruhannya, boleh dikatakan amalan pengajaran guru yang baik adalah berbeza mengikut mata pelajaran yang diajar. Secara tidak langsung ini menunjukkan pengetahuan kandungan sesuatu mata pelajaran itu mempengaruhi amalan pengajaran seseorang guru seperti yang ditunjukkan dalam hasil kajian Wahyudi dan Treagust (2004) dan Kaur (2009). Kebanyakan kajian tentang amalan pengajaran guru adalah tertumpu kepada guru sekolah peringkat menengah seperti yang tercatat dalam kajian Woolnough (1994), Wahyudi dan Treagust (2004) dan

Kaur (2009). Namun, masih sangat kurang atau tiada kajian tentang amalan pengajaran dilakukan terhadap guru pra-universiti seperti guru tingkatan enam. Oleh itu, penyelidik berpendapat perlunya untuk menjalankan kajian mengenai amalan pengajaran terhadap guru tingkatan enam.

1.3 Penyataan Masalah

Berlandaskan kepada latar belakang masalah yang telah diuraikan, didapati wujud masalah yang secara tidak langsung melibatkan guru fizik dari segi amalan pengajaran, pengintegrasian ICT dalam pengajaran dan kesukaran dalam memahami konsep keelektromagnetan. Oleh itu, kajian ini dijalankan bertujuan untuk mengenalpasti amalan pengajaran yang dipraktikkan oleh guru fizik tingkatan enam baru (pengalaman mengajar lima tahun dan ke bawah) dan berpengalaman (pengalaman mengajar lebih dari lima tahun), menentukan tahap amalan pengintegrasian ICT dalam pengajaran guru fizik tingkatan enam baru dan berpengalaman serta mengenalpasti kefahaman konsep guru fizik tingkatan enam baru dan berpengalaman dalam topik Keelektromagnetan.

1.4 Objektif Kajian

Objektif bagi kajian ini adalah untuk:

- (a) Menenalpasti amalan pengajaran yang dipraktikkan oleh guru fizik tingkatan enam baru dan berpengalaman dalam menyampaikan topik Keelektromagnetan.
- (b) Menentukan tahap amalan pengintegrasian ICT dalam pengajaran guru fizik tingkatan enam baru dan berpengalaman bagi topik Keelektromagnetan.

- (c) Mengenalpasti miskonsepsi guru fizik tingkatan enam baru dan berpengalaman dalam topik Keelektromagnetan.
- (d) Membandingkan amalan pengajaran, tahap amalan pengintegrasian ICT dan miskonsepsi antara guru fizik tingkatan enam baru dan berpengalaman dalam topik Keelektromagnetan.

1.5 Persoalan Kajian dan Hipotesis Kajian

Persoalan bagi kajian ini adalah:

- (a) Apakah ciri-ciri amalan pengajaran yang dipraktikkan oleh guru fizik tingkatan enam baru dalam menyampaikan topik Keelektromagnetan?
- (b) Apakah ciri-ciri amalan pengajaran yang dipraktikkan oleh guru fizik tingkatan enam berpengalaman dalam menyampaikan topik Keelektromagnetan?
- (c) Apakah perbezaan ciri-ciri amalan pengajaran antara guru fizik tingkatan enam baru dan berpengalaman dalam menyampaikan topik Keelektromagnetan?
- (d) Apakah tahap amalan pengintegrasian ICT dalam pengajaran guru fizik tingkatan enam baru bagi topik Keelektromagnetan?
- (e) Apakah tahap amalan pengintegrasian ICT dalam pengajaran guru fizik tingkatan enam berpengalaman bagi topik Keelektromagnetan?
- (f) Adakah terdapat perbezaan tahap amalan pengintegrasian ICT dalam pengajaran antara guru fizik tingkatan enam baru dan berpengalaman bagi topik Keelektromagnetan?

- (g) Apakah miskonsepsi yang wujud dalam kalangan guru fizik tingkatan enam baru bagi topik Keelektromagnetan?
- (h) Apakah miskonsepsi yang wujud dalam kalangan guru fizik tingkatan enam berpengalaman bagi topik Keelektromagnetan?
- (i) Apakah perbezaan miskonsepsi yang wujud antara guru fizik tingkatan enam baru dan berpengalaman bagi topik Keelektromagnetan?

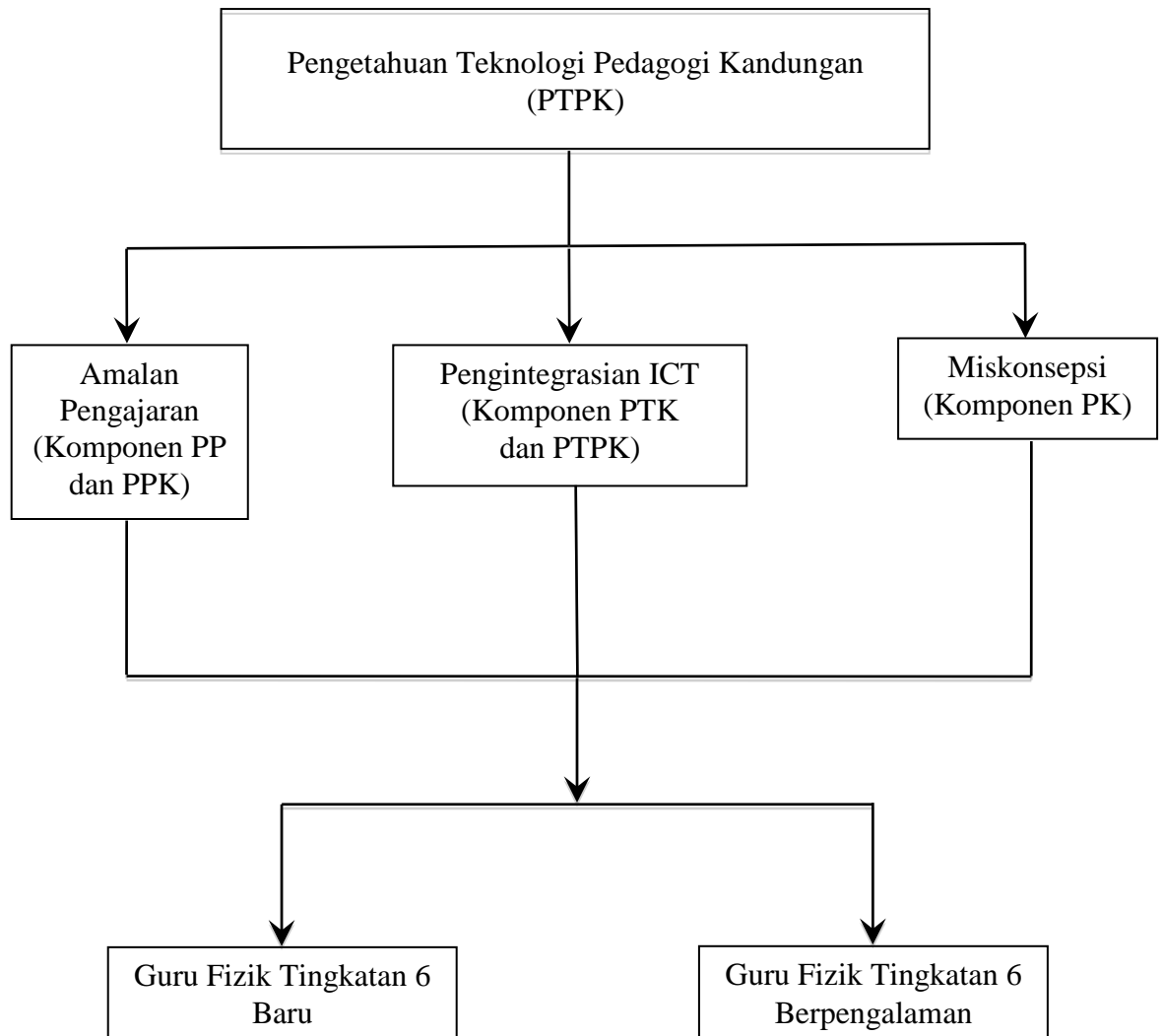
Hipotesis nul kajian adalah:

- (a) Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi tahap amalan pengintegrasian ICT dalam pengajaran antara guru fizik tingkatan enam baru dan berpengalaman bagi topik Keelektromagnetan.

1.6 Kerangka Konsep Kajian

Dalam kajian ini, terdapat beberapa pemboleh ubah yang mempengaruhi proses penyelidikan yang akan dijalankan. Berdasarkan kerangka teori PTPK, ciri-ciri amalan pengajaran guru fizik tingkatan enam baru dan berpengalaman dikenalpasti dalam penyampaian topik Keelektromagnetan melalui perancangan pengajaran yang dibuat. Komponen yang terlibat bagi ciri-ciri amalan pengajaran ini adalah PP dan PPK. Tahap amalan pengintegrasian ICT dalam pengajaran bagi guru fizik tingkatan enam baru dan berpengalaman juga ditentukan. Tahap amalan pengintegrasian ICT diukur berdasarkan tiga tahap iaitu tahap rendah (1.00 – 2.33), tahap sederhana (2.34 – 3.67) dan tahap tinggi (3.68 – 5.00) (Johari *et al.*, 2012). Julat nilai yang ditetapkan untuk setiap tahap tersebut adalah nilai min berdasarkan skala likert lima mata bagi instrumen yang digunakan. Komponen yang terlibat bagi tahap amalan pengintegrasian ICT ini adalah PTK dan PTPK. Miskonsepsi dalam topik Keelektromagnetan bagi guru fizik tingkatan enam baru dan berpengalaman

juga dikenalpasti melalui ujian pengetahuan kandungan bagi konsep keelektromagnetan untuk mengetahui apakah miskonsepsi yang wujud dalam kalangan mereka. Komponen yang terlibat dalam miskonsepsi bagi topik keelektromagnetan ini adalah PK. Hubungan antara pemboleh ubah-pemboleh ubah ini boleh digambarkan seperti pada Rajah 1.2.



Rajah 1.2 : Kerangka Konsep Kajian

1.7 Kepentingan Kajian

Antara pihak-pihak yang boleh mendapat faedah dan maklumat daripada kajian mengenai PTPK ini adalah guru pra-universiti, organisasi yang melaksanakan program pra-universiti dan pensyarah pendidikan institusi pengajian tinggi (IPT).

Kajian mengenai amalan pengajaran ini akan dapat membantu guru pra-universiti dalam mengetahui apakah amalan pengajaran yang mereka gunakan di dalam bilik darjah berdasarkan PTPK bagi menambahbaik pengetahuan dan kemahiran teknologi, pedagogi dan kandungan mereka. Menurut Niess (2005), dapatan kajiannya memberi asas dalam memahami PTPK dan menyediakan satu platform bagi guru untuk menggunakan teknologi dalam pengajaran mereka. Guzey dan Roehrig (2009) pula mencadangkan bahawa hasil kajiannya dapat membantu guru menggabungkan teknologi dan inkuiri dalam pengajaran mereka dengan lebih berkesan sekiranya guru membuat refleksi terhadap amalan pengajaran mereka. Oleh itu, kajian ini sedikit sebanyak dapat memberi maklumat tentang amalan pengajaran dan PTPK guru pra-universiti yang mana tidak banyak atau tiada kajian tentang amalan pengajaran dan PTPK guru pra-universiti dijalankan sebelum ini.

Kajian ini juga dapat memberi manfaat kepada organisasi yang melaksanakan program pra-universiti seperti Bahagian Sekolah, KPM dan institusi yang menjalankan program matrikulasi, asasi atau A-Level seperti Universiti Islam Antarabangsa, Universiti Malaya dan Kolej Matrikulasi, KPM. Dengan mengetahui amalan pengajaran guru-guru pra-universiti, organisasi yang menjalankan program pra-universiti boleh merancang dan melaksanakan program-program peningkatan profesionalisme bagi guru-guru mereka agar guru-guru ini dapat meningkatkan lagi kualiti pengajaran mereka seterusnya dapat meningkatkan pencapaian pelajar. Menurut Guzey dan Roehrig (2009), program peningkatan profesionalisme yang dibangunkan dengan baik dan menyediakan peluang kepada peserta untuk membina dan mengekalkan “komuniti pembelajaran” memberi impak positif terhadap pengintegrasian teknologi guru dalam pengajaran mereka. Harris (2008) pula menyatakan bahawa program peningkatan profesionalisme guru dalam perkhidmatan yang menekankan PTPK haruslah lebih fleksibel dan sesuai dengan pendekatan, gaya

dan falsafah pengajaran yang pelbagai. Dengan ini, organisasi yang melaksanakan program pra-universiti bolehlah merancang dan melaksanakan program peningkatan profesionalisme yang sesuai dan berkesan terhadap guru pra-universiti bagi mengoptimumkan kos dalam latihan pembangunan staf mereka.

Pensyarah pendidikan IPT juga boleh mendapat maklumat penting daripada kajian mengenai PTPK ini. Guzey dan Roehrig (2009) menyatakan bahawa kajian perbandingan tentang PTPK antara guru sains baru dan guru sains berpengalaman membolehkan program pendidikan guru yang lebih baik direkabentuk terutamanya terhadap penambahbaikan PTPK guru. Oleh yang demikian, program pendidikan guru di IPT perlu dikaji lebih mendalam terutamanya dalam aspek PTPK oleh pensyarah pendidikan di IPT.

1.8 Skop Kajian

Skop dalam kajian ini merangkumi aspek amalan pengajaran, tahap pengintegrasian ICT dalam pengajaran dan kefahaman konsep keelektromagnetan bagi guru fizik tingkatan enam. Amalan pengajaran dan tahap pengintegrasian ICT dalam pengajaran ini dikaji dalam topik Aruhan Elektromagnet mata pelajaran Fizik Tingkatan Enam. Sampel kajian adalah terdiri daripada guru-guru fizik tingkatan enam yang baru dan berpengalaman dari sekolah-sekolah di seluruh negeri Selangor dan Kuala Lumpur.

1.9 Definisi Istilah

Dalam bahagian ini, definisi-definisi istilah yang dijelaskan adalah mengikut skop bagi kajian ini sahaja. Penerangan mengenai definisi-definisi ini adalah bertujuan untuk mengelakkan kekeliruan.

1.9.1 Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan (PTPK)

PTPK merupakan satu asas bagi pengajaran menggunakan teknologi yang berkesan dan memerlukan pemahaman tentang perwakilan konsep menggunakan teknologi, kaedah pedagogi yang menggunakan teknologi secara konstruktif untuk menyampaikan isi kandungan, pengetahuan mengenai apa yang menyebabkan sesuatu konsep itu sukar atau mudah untuk dipelajari serta bagaimana teknologi dapat membantu dalam mengatasi masalah yang dihadapi pelajar (Koehler dan Mishra, 2008). Guru mempunyai pemahaman secara intuitif tentang interaksi yang kompleks antara ketiga-tiga pengetahuan yang paling asas iaitu PP, PK dan PT melalui pengajaran isi kandungan menggunakan kaedah pedagogi dan teknologi yang sesuai (Schmidt *et al.*, 2009).

1.9.2 Guru Berpengalaman dan Guru Baru

Dalam kajian ini, guru berpengalaman ditakrifkan sebagai guru yang mempunyai pengalaman mengajar selama lebih dari lima tahun manakala guru baru adalah mereka yang mempunyai pengalaman mengajar selama lima tahun dan ke bawah. Ini kerana, menurut Stergiopoulou (2012), guru berpengalaman adalah guru yang memperoleh “kematangannya” selama lebih kurang lima tahun hasil daripada pengalaman mengajar setiap hari di dalam bilik darjah, menghadiri seminar atau kursus, pertukaran idea dengan rakan sejawat, pembacaan yang meluas serta penerimaan rangsangan daripada pelbagai konteks. Akbari dan Tajik (2009) pula menyatakan bahawa guru berpengalaman menghayati mekanisma pengurusan bilik darjah secara separuh sedar yang menyebabkan mereka menumpukan lebih perhatian terhadap isi kandungan dan isu-isu pembelajaran di dalam bilik darjah.

Meyer (2004) menyatakan bahawa guru baru mempunyai konsepsi yang lemah terhadap pengetahuan sedia ada pelajar serta peranannya dalam instruksi untuk melaksanakan strategi pengajaran konstruktivis secara berkesan. Guru baru juga dikatakan mempunyai asas pengetahuan yang tidak tersusun dan terhad (Meyer, 2004).

1.9.3 Pengintegrasian ICT

Menurut Koh *et al.* (2012), pengintegrasian ICT dalam konteks pendidikan adalah satu cara bagi menyepadukan teknologi dalam proses pengajaran dan pembelajaran yang bergantung kepada elemen pedagogi dan kandungan di mana pengalaman guru yang berkaitan dengan teknologi haruslah spesifik terhadap sesuatu isi kandungan pelajaran. Dalam kajian ini, pengintegrasian ICT hanya tertumpu kepada pengintegrasian ICT dalam pengajaran bagi topik Keelektromagnetan.

1.9.4 Topik Keelektromagnetan

Dalam kajian ini, topik Keelektromagnetan merangkumi skop mengikut sukatan pelajaran Fizik STPM Baharu. Berdasarkan sukatan pelajaran Fizik STPM Baharu, subtopik-subtopik yang terkandung dalam topik Aruhan Elektromagnet adalah Fluks Magnet, Hukum Faraday dan Hukum Lenz, Swa-Aruhan, Tenaga Tersimpan Di Dalam Induktor dan Aruhan Saling (Majlis Peperiksaan Malaysia (MPM), 2012). Walau bagaimanapun, subtopik Hukum Faraday dan Hukum Lenz akan diberi tumpuan yang lebih bagi kajian ini kerana ia merupakan asas kepada konsep keelektromagnetan secara keseluruhannya.

1.9.5 Miskonsepsi

Chang *et al.* (2007) menyatakan bahawa miskonsepsi dalam sains adalah pengetahuan dan pemahaman baru yang dibina berdasarkan apa yang diketahui dan dipercayai tetapi sebahagiannya adalah tidak selari dengan idea saintifik yang sebenar. Dalam kajian ini, miskonsepsi guru fizik tingkatan enam dalam topik Keelektromagnetan akan diberikan tumpuan. Walau bagaimanapun, punca berlakunya miskonsepsi ini tidak dikaji. Hanya kesilapan dari segi konsep sahaja yang dikaji.

1.9.6 Amalan Pengajaran

Menurut Shahabuddin *et al.* (2003), amalan pengajaran adalah proses penyebaran ilmu pengetahuan atau kemahiran yang melibatkan aktiviti seperti perancangan, pelaksanaan, penilaian dan maklum balas yang diaplikasikan di dalam bilik darjah. Dalam kajian ini, amalan pengajaran adalah tertumpu kepada skop perancangan dan pelaksanaan sahaja dalam pengajaran topik Aruhan Elektromagnet, Fizik Tingkatan Enam. Amalan pengajaran ini terdiri daripada amalan pengajaran yang menggunakan pendekatan pengajaran berpusatkan guru, berpusatkan pelajar dan pendekatan pengajaran gabungan iaitu kombinasi pendekatan pengajaran berpusatkan guru dan berpusatkan pelajar. Pendekatan pengajaran ini dikategorikan berdasarkan kepada kaedah-kaedah pengajaran yang digunakan oleh responden. Antara kaedah pengajaran bagi kategori pendekatan pengajaran berpusatkan guru adalah kaedah penerangan (*expository*), penemuan terbimbing (*guided discovery*) dan demonstrasi (Kauchak dan Eggen, 2007; Jacobsen *et al.*, 2009; Petty, 2004). Kaedah pengajaran dalam kategori pendekatan pengajaran berpusatkan pelajar pula adalah penyelesaian masalah, perbincangan, simulasi, sumbangsaran (*brainstorming*) dan eksperimen (Kauchak dan Eggen, 2007; Jacobsen *et al.*, 2009; Petty, 2004).

1.10 Penutup

Secara keseluruhannya, bab ini membincangkan permasalahan tentang PTPK, amalan pengajaran, pengintegrasian ICT dalam pengajaran dan kefahaman konsep keelektromagnetan. Kajian ini dapat memberikan maklumat mengenai perkara-perkara yang disebutkan di atas bagi guru fizik tingkatan enam baru dan berpengalaman dalam topik Keelektromagnetan. Kupasan lanjutan mengenai PTPK, amalan pengajaran, pengintegrasian ICT dalam pengajaran dan kefahaman konsep keelektromagnetan bagi kajian-kajian yang lepas akan dibincangkan dengan lebih mendalam dan khusus di dalam Bab 2.

RUJUKAN

- Akbari, R. and Tajik, L. (2009). Teachers' Pedagogic Knowledge Base: A Comparison between Experienced and Less Experienced Practitioners. *Australian Journal of Teacher Education*, 34(6), 52-73.
- Albe, V., Venturini, P. and Lascours, J. (2001). Electromagnetic Concepts in Mathematical Representation of Physics. *Journal of Science Education and Technology*, 10(2), 197-203.
- Angell, C., Ryder, J. and Scott, P. (2005). Becoming an expert teacher: Novice physics teachers' development of conceptual and pedagogical knowledge. European Science Education Research Association Conference. August. Barcelona, 1-19.
- Arends, R. I. (2007). *Learning to Teach (7th ed.)*. New York: McGraw-Hill.
- Azizi Yahya, Shahrin Hashim, Jamaludin Ramli, Yusof Boon dan Abdul Rahim Hamdan (2006). *Menguasai Pendidikan Dalam Pendidikan: Teori, Analisis dan Interpretasi Data*. Selangor: PTS Professional Publishing Sdn. Bhd.
- Bahagian Pembangunan Kurikulum (2012). *Huraian Sukatan Pelajaran Fizik Tingkatan 5*. Putrajaya: Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan (BPPDP) (2006). *Pelan Induk Pembangunan Pendidikan 2006-2010*. Putrajaya: Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan (BPPDP) (2009). *Abstrak Kajian Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan*. Putrajaya: Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Bahagian Teknologi Pendidikan (1997). *Smart School Conceptual Blueprint*. Kuala Lumpur: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Baharuddin Aris dan Norsyafrina Abd Rahman (2010). *Pembangunan Kamus Fizik Interaktif Berasaskan Web: AskPhysics*. Projek Sarjana. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Beer, C. P. (2010). *How Do Pre-Service Teachers Picture Various Electromagnetic Phenomenon? A Qualitative Study Of Pre-Service Teachers' Conceptual*

- Understanding Of Fundamental Electromagnetic Induction*. PhD. Ball State University, Indiana.
- Bennett, J. (2003). *Teaching and Learning Science*. London: Continuum.
- Bernama. (2011, March 17). Negara perlu guru berkualiti tinggi – Muhyiddin. *Utusan Online*. Diambil pada 4 Ogos 2012 daripada laman web: http://www.utusan.com.my/utusan/info.asp?y=2011&dt=0317&pub=utusan_malaysia&sec=Muka_Hadapan&pg=mh_04.htm
- Chai, C. S., Koh, J. H. L. and Tsai, C. C. (2010). Facilitating Preservice Teachers' Development of Technological, Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). *Educational Technology dan Society*, 13(4), 63-73.
- Choy, D., Wong, A. and Gao, P. (2008). Singapore's Preservice Teachers' Perspectives in Integrating Information and Communication Technology (ICT) During Practicum. Australian Association for Research in Education Conference. 30 November – 4 December. Brisbane, 1-14.
- Chua, Y. P. (2011). *Kaedah Penyelidikan (2nd ed.)*. Kuala Lumpur: McGraw-Hill (Malaysia) Sdn. Bhd.
- Cohen, L., Manion, L. and Morrison, K. (2011). *Research Method in Education (7th ed.)*. London: Routledge.
- Creswell, J. W. (2009). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches (3rd ed.)*. Los Angeles: SAGE Publication, Inc.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. (4th ed.) Boston: PEARSON.
- Cuban, L. (1990). Reforming again, again and again. *Educational Researcher*, 19(1), 3-13.
- Cutnell, J. D. and Johnson, K. W. (2006). *Essentials of Physics*. New Jersey: John Wiley dan Sons, Inc.
- Dori, Y. J. and Belcher, J. (2005). How Does Technology-Enabled Active Learning Affect Undergraduate Students' Understanding of Electromagnetism Concepts? *The Journal of the Learning Sciences*, 14(2), 243-279.
- Esah Sulaiman (2004). *Pengenalan Pedagogi*. Skudai: Penerbit UTM.
- Farrokhi, F., Rahimpour, M. and Papi, Z. (2011). Incidental Focus on Form Techniques in Iranian EFL Classrooms: A Comparison between Expert and Novice Teachers. *World Journal of Education*, 1(1), 150-157.
- Freiberg, H. J. (2002). Essential Skills For New Teachers. *Educational Leadership*,

March, 56-60.

- Gess-Newsome, J. (1999). Pedagogical content knowledge: An introduction and orientation. In Gess-Newsome, J. dan Lederman, N. G. (Eds). *Examining pedagogical content knowledge: PCK and science education*. (pp. 3-17). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Gorard, S. (2001). *Quantitative Methods in Educational Research: The Role of Numbers Made Easy*. New York: Continuum.
- Graham, C. R., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., Clair, L. S. and Harris, R. (2009). TPACK Development in Science Teaching: Measuring the TPACK Confidence of Inservice Science Teachers. *Technology Trends*, 53(5), 70-79.
- Gravetter, F. J. and Wallnau, L. B. (2010). *Statistics for the Behavioral Sciences*. Australia: Wadsworth, Cengage Learning.
- Hargunani, S. P. (2010). Teaching of Faraday's and Lenz's theory of electromagnetic induction using java based Faraday's lab simulations. *Latin-American Journal of Physics Education*, 4(3), 520-522.
- Harris, J. B. (2008). TPACK in in-service education: Assisting experienced teachers' "planned improvisations". In AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed). *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators*. (pp. 251-271). New York: Routledge.
- Hasniza Nordin, Morrow, D. and Davis, N. (2011). Pre-Service Teachers' Experience with ICT Integration in Secondary Schools: A Case Study of One New Zealand Context. *Proceedings of Society for Information Technology dan Teacher Education International Conference*. 7-11 March. Nashville, Tennessee, 3915-3920.
- Hofer, B. K. and Pintrich, P. R. (1997). The Development of Epistemological Theories: Beliefs About Knowledge and Knowing and Their Relation to Learning. *Review of Educational Research*, 67(1), 88-140.
- Hughes, J. (2004). Technology Learning Principles for Preservice and In-Service Teacher Education. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 4(3), 345-362.
- Jacobsen, D. A., Eggen, P. D. and Kauchak, D. P. (2009). *Methods for Teaching: Promoting Student Learning in K-12 Classrooms (8th ed.)*. Boston: Pearson.

- Jang, S. J. and Tsai, M. F. (2012). Exploring the TPACK of Taiwanese elementary mathematics and science teachers with respect to use of interactive whiteboards. *Computers dan Education*, 67, 327-338.
- Johari Surif, Nor Hasniza Ibrahim dan Rohaya Abu Hassan (2012). Tahap Amalan Dan Pengintegrasian ICT Dalam Proses Pengajaran Dan Pembelajaran Sains. Seminar Kebangsaan Majlis Dekan Pendidikan IPTA 2012. 7-9 Oktober. Johor Bahru, 1-10.
- Kain, D. J. (2003). Teacher-Centered versus Student-Centered: Balancing Constraint and Theory in the Composition Classroom. *Pedagogy*, 3(1), 104-108.
- Karal, I. S., Alev, N. and Baskan, Z. (2010). Student Teachers' Subject Matter Knowledge (SMK) on Electric Current and Magnetic Field. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 1498-1502.
- Kauchak, D. P. and Eggen, P. D. (2007). *Learning and Teaching: Research-Based Methods*. Boston: Pearson.
- Kaur, B. (2009). Characteristics of good mathematics teaching in Singapore grade 8 classrooms: a juxtaposition of teachers' practice and students' perception. *The International Journal on Mathematics Education*, 41, 333-347.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) (2001). *Pembangunan Pendidikan 2001-2010*. Kuala Lumpur: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Koehler, M. J. and Mishra, P. (2008). Introducing TPCK. In AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.). *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators*. (pp. 3-29). New York: Routledge.
- Koh, J. H. L., Chai, C. S. and Tsai, C. C. (2012). Examining Practicing Teachers' Perceptions Of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Pathways: A Structural Equation Modeling Approach. *Instructional Science*, 41(4), 793-809.
- Krippendorff, K. (2004). *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*. California: SAGE Publication, Inc.
- Kumar, R. (2005). *Research Methodology: A step-by-step guide for beginners (2nd ed.)*. SAGE Publication: London.
- Laporan UNESCO dedahkan kekurangan guru fizik. (2000, March 29). *Utusan Online*. Diambil pada 4 Ogos 2012 daripada laman web: http://www.utusan.com.my/utusan/info.asp?y=2000&dt=0329&pub=utusan_malaysia&sec=Gaya_Hidup&pg=ls_02.htm

- Lee, E. and Luft, J. A. (2008). Experienced Secondary Science Teachers' Representation of Pedagogical Content Knowledge. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1343-1363.
- Lembaga Peperiksaan Malaysia (LPM) (2008). *Kupasan Mutu Jawapan Fizik Kertas 2 SPM*. Putrajaya: Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Lilia Halim and Subahan Mohd Meerah (2002). Science Trainee Teachers' Pedagogical Content Knowledge and its Influence on Physics Teaching. *Research in Science dan Technological Education*, 20(2), 215-225.
- Lim, C. P. (2007). Effective integration of ICT in Singapore schools: pedagogical and policy implications. *Educational Technology Research and Development*, 55(1), 83-116.
- Lin, T. C., Tsai, C.C., Chai, C. S. and Lee, M. H. (2013). Identifying Science Teachers' Perception of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). *Journal of Science Education and Technology*, 22(3), 325-336.
- Loughran, J., Berry, A. and Mulhall, P. (2007). Pedagogical Content Knowledge: What Does It Mean To Science Teachers? In Pinto, R. dan Couso, D. (Eds). *Contributions from Science Education Research*. (pp. 93-105). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Majlis Peperiksaan Malaysia (2012). *Sukatan Pelajaran Fizik STPM Baharu*. Selangor: MPM.
- Mama, M. and Hennessy, S. (2010). Level of Technology Integration by Primary Teachers in Cyprus and Student Engagement. *Technology, Pedagogy dan Education*, 19(2), 269-275.
- Mandell, S., Sorge, D. H. and Russel, J. D. (2002). TIPS for Technology Integration. *Technology Trends*, 46(5), 39-43.
- McCrary, R. (2008). Science, technology and teaching: The topic-specific challenges of TPCK in science. In AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.). *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators*. (pp. 193-206). New York: Routledge.
- Md. Nor Bakar dan Rashita A. Hadi (2011). Pengintegrasian ICT Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Matematik Di Kalangan Guru Matematik Di Daerah Kota Tinggi. *Journal of Science and Mathematics Educational*, 2, 1-17.
- Meor Ibrahim Kamarudin dan Hatimah Naim Haji Isa (2010). *Tahap Kefahaman Dan Pengaplikasian Konsep Daya Dan Tekanan Dalam Kehidupan Sehari-hari*

- Dalam Kalangan Pelajar Tahun Akhir Program Pendidikan Fizik. Projek Sarjana. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.*
- Mestre, J. P., Ross, B. H., Brookes, D. T., Smith, A. D., and Nokes, T. J. (2009). How Cognitive Science Can Promote Conceptual Understanding In Physics Classrooms. In Salleh, I. M. dan Khine, M.S. (Eds.). *Fostering Scientific Habits of Mind: Pedagogical Knowledge and Best Practices in Science Education*. (pp. 145-171). Rotterdam: Sense Publishers.
- Meyer, H. (2004). Novice and expert teachers' conceptions of learners' prior knowledge. *Science Education*, 88(6), 970-983.
- Mishra, P. and Koehler M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Mishra, P. dan Koehler M. J. (2008). Introducing Technological Pedagogical Content Knowledge. *Annual Meeting of the American Educational Research Association*. 24-28 March. New York City, 1-16.
- Mishra, P. and Koehler M. J. (2009). What is technological pedagogical content knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Mohamad Najib Abdul Ghafar (1999). *Penyelidikan Pendidikan*. Skudai: Penerbit UTM.
- Mohamad Najib Abdul Ghafar (2003). *Rekabentuk Tinjauan: Soal Selidik Pendidikan*. Skudai: Penerbit UTM.
- Muhammad Abd Hadi Bunyamin (2011). *Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan Bakal Guru Fizik Universiti Teknologi Malaysia*. Disertasi Sarjana. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21, 509-523.
- Nor Izah Mohd Salleh dan Norazah Mohd Nordin (2008). Pengintegrasian ICT Dalam Pengajaran dan Pembelajaran: Isu Dan Cabaran. Dalam Norazah Mohd Nordin dan Mohamed Amin Embi (Eds). *Pengintegrasian ICT dalam Pendidikan: Penyelidikan, Amalan dan Aplikasi*. (pp. 1-11). Shah Alam: Karisma Publications Sdn. Bhd.

- Nurul Ain Hamzah dan Zaleha Ismail (2008). Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan Guru Pelatih Matematik Sekolah Menengah. Seminar Kebangsaan Pendidikan Sains dan Matematik. 11-12 Oktober. Johor Bahru, 1-14.
- Petty, G. (2004). *A Practical Guide: Teaching Today (3rd ed.)*. Cheltenham: Nelson Thornes Ltd.
- Pramela, K. and Noraza Ahmad Zabidi (2007). Teachers And The New ICT Challenges. *Jurnal e-Bangi*, 2(2), 1-13.
- Raghubir, K. P. (1979). The Laboratory-Investigative Approach to Science Instruction. *Journal of Research In Science Teaching*, 16(1), 13-17.
- Rosnaini Mahmud, Mohd Arif Hj. Ismail dan Jalalludin Ibrahim (2011). Tahap Kemahiran dan Pengintegrasian ICT di Kalangan Guru Sekolah Bestari. *Jurnal Teknologi Pendidikan Malaysia*, 1(1), 5-13.
- Saglam, M. and Millar, R. (2006). Upper High School Students' Understanding of Electromagnetism. *International Journal of Science Education*, 28(5), 543-566.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J. and Shin, T. S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149.
- Shahabuddin Hashim, Rohizani Yaakub dan Mohd Zohir Ahmad (2003). *Pedagogi: strategi dan teknik mengajar dengan berkesan*. Bentong, Pahang: PTS Publications dan Distributors Sdn. Bhd.
- Shaharom Noordin dan Salwah Mad Matar (2010). *Tahap Kefahaman Pengetahuan Pedagogi Dan Kandungan Dalam Kalangan Pelajar Program Pendidikan Fizik*. Projek Sarjana. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand teach: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Siti Hidayana Nassiri (2012). *Kajian Kes Terhadap Amalan PTPK Dalam Kalangan Guru Fizik Peringkat Menengah Di Sekitar Johor Bahru*. Projek Sarjana. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Stergiopoulou, E. (2012). Comparing experienced and inexperienced foreign language teachers' beliefs about language learning and teaching. *Research on Steiner Education*, 3(1), 103-113.

- Thong, W. M. and Gunstone, R. (2008). Some Student Conception of Electromagnetic Induction. *Research in Science Education*, 38(1), 31-44.
- van Driel, J. H., Verloop, N. and de Vos, W. (1998). Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(6), 673-695.
- Wahyudi and Treagust, D. F. (2004). An investigation of Science Teaching Practices in Indonesian Rural Secondary Schools. *Research in Science Education*, 34, 455-474.
- Wang, G. Y., Pereira, B. and Mota, J. (2005). Indoor Physical Education Measured by Heart Rate Monitor. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 4(2), 171-177.
- Wang, Q. (2008). A generic model for guiding the integration of ICT into teaching and learning. *Innovation in Education and Teaching International*, 45(4), 411-419.
- Woolnough, B. E. (1994). *Developing Science and Technology Education: Effective Science Teaching*. Buckingham: Open University Press.
- Zurida Ismail, Syarifah Norhaidah Syed Idros dan Mohd Ali Samsudin (2005). *Kaedah Mengajar Sains*. Bentong: PTS Professional Publishing Sdn. Bhd.