

Amalan Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan Guru Fizik Tingkatan Enam

Zulkefli Hashim,* Fatin Aliah Phang

Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia

*Corresponding author : zbh76@yahoo.com

Abstrak

Sejak kebelakangan ini, telah banyak kajian dilakukan mengenai Pengetahuan Teknologi, Pedagogi dan Kandungan (PTPK) guru. Kajian ini bertujuan untuk mengenalpasti amalan PTPK guru fizik tingkatan enam dalam aspek amalan pengajaran, tahap pengintegrasian ICT dan pengetahuan topik keelektromagnetan. Kajian tinjauan dilaksanakan menggunakan ujian kefahaman konsep keelektromagnetan (UEM), soal-selidik tahap pengintegrasian ICT (SSICT) dan borang rancangan pengajaran (RP) bagi mengenalpasti miskonsepsi dalam topik keelektromagnetan, tahap pengintegrasian ICT dan ciri-ciri amalan pengajaran. Seramai 31 orang guru fizik Tingkatan Enam yang terdiri daripada guru baru dan guru berpengalaman terlibat sebagai responden. Data ujian UEM dianalisis berdasarkan skema jawapan, soal-selidik SSICT menggunakan statistik diskriptif dan inferensi manakala dokumen RP 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 tahap pengintegrasian ICT guru baru adalah pada tahap sederhana manakala guru berpengalaman berada di tahap rendah. Kedua-dua guru baru dan guru berpengalaman didapati 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.

Kata kunci: PTPK, Amalan Pengajaran, Pengintegrasian ICT, Miskonsepsi, Keelektromagnetan

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.¹ 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.¹ Justeru, guru perlu memantapkan pengetahuan mereka dari segi pedagogi, isi kandungan mahupun teknologi.

Mata pelajaran fizik merupakan satu mata pelajaran yang abstrak dan memerlukan kefahaman yang tinggi dari segi konsep.²⁻³ Malahan, sains merupakan mata pelajaran yang susah untuk diajar mahupun untuk dipelajari.⁴ Kebanyakan konsep dalam kursus fizik juga adalah abstrak dan memerlukan keupayaan kognitif yang tinggi dan ini menyebabkan ia sukar untuk dikuasai pelajar.⁵ Tahap pengetahuan kandungan guru pelatih didapati mempengaruhi ketidaksedaran guru pelatih terhadap miskonsepsi pelajar yang seterusnya menyebabkan mereka tidak dapat menggunakan strategi pengajaran yang sesuai untuk menerangkan idea-idea saintifik.⁶ Oleh yang demikian, guru fizik harus mempunyai pengetahuan kandungan fizik yang kukuh selain pengetahuan pedagogi yang baik untuk menyampaikan kandungan fizik dengan berkesan.

Pengetahuan Teknologi, Pedagogi dan Kandungan (PTPK) merupakan 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.⁷ Kerangka teori PTPK guru adalah satu interaksi yang kompleks antara tiga domain pengetahuan iaitu kandungan, pedagogi dan teknologi.⁸ Terdapat tujuh komponen di dalam kerangka teori PTPK ini 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) dan (vii) Pengetahuan Teknologi, Pedagogi dan Kandungan (PTPK).

Kesemua komponen dalam kerangka kerja PTPK telah banyak digunakan dalam kajian PTPK sebagai teori asas untuk memahami skop kemahiran ICT para guru.⁹ Kajian-kajian mengenai PTPK banyak tertumpu kepada hubungan kait antara komponen-komponen yang terdapat di dalam kerangka kerja PTPK untuk melihat pembentukan PTPK bagi guru seperti yang ditunjukkan dalam kajian-kajian yang dilakukan di dalam dan luar negara.⁹⁻¹³ PTPK merangkumi pengetahuan tentang sesuatu topik yang tertentu dalam sesuatu domain yang khusus menggunakan sesuatu teknologi yang tertentu serta pendekatan pedagogi yang sesuai.¹⁴ Ini bermakna setiap topik mahupun subtopik dalam sesuatu mata pelajaran tertentu memerlukan PTPK yang berbeza.

Dalam satu kajian, didapati bahawa selepas mengikuti kursus ICT dan sebelum menjalani latihan mengajar, guru pelatih mempunyai keyakinan dalam mengintegrasikan ICT dalam pengajaran mereka pada masa akan datang.¹⁵ Walau bagaimanapun, ramai di antara mereka tidak dapat mempraktikkan pengetahuan dan kemahiran ICT mereka semasa menjalani latihan mengajar. 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.¹⁶

Dalam topik keelektromagnetan, didapati pelajar mempunyai kesukaran dalam mengkonsepsi dan membuat visualisasi tentang konsep-konsep yang terlibat dalam topik keelektromagnetan.⁵ 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.¹⁷

Terdapat guru di sekolah mengajar topik Hukum Faraday dan Hukum Lenz dalam teori aruhan elektromagnet menggunakan persamaan, graf, rajah dan contoh berangka dan ini menyebabkan ramai pelajar menghadapi kesukaran memahami fenomena keelektromagnetan menggunakan persamaan.¹⁸ Konsep-konsep seperti medan magnet, fluks magnet dan aruhan elektromagnet merupakan punca kesukaran yang kerap dikenalpasti dalam menguasai konsep keelektromagnetan.¹⁹

Dalam beberapa kajian, didapati bahawa terdapat beberapa miskonsepsi wujud dalam kalangan pelajar bagi topik keelektromagnetan, contohnya garis medan magnet dianggap sebagai satu “aliran” di mana ia seolah-olah wujud secara fizikal dan pelajar tidak boleh membezakan perubahan fluks magnet dengan kadar perubahan fluks magnet.²⁰⁻²¹

Pengetahuan kandungan guru mempengaruhi pemahaman konsep saintifik mereka sendiri dan juga miskonsepsi yang wujud dalam kalangan pelajar mereka.⁶ Dalam satu kajian, didapati bahawa guru pelatih mengalami miskonsepsi dalam topik keelektromagnetan.²² Ini menunjukkan bahawa guru juga mengalami miskonsepsi dalam topik ini. Oleh yang demikian, penyelidikan yang lebih lanjut perlu dijalankan untuk mengetahui kefahaman konsep guru dalam topik spesifik seperti keelektromagnetan.

Pendekatan pengajaran berpusatkan pelajar menumpukan penglibatan pelajar dalam proses P&P manakala pendekatan pengajaran berpusatkan guru pula menekankan peranan guru dalam merancang dan melaksanakan proses P&P.²³ Amalan pengajaran sains yang berkesan tidak boleh sepenuhnya tertumpu kepada pendekatan pengajaran berpusatkan guru sahaja atau pendekatan pengajaran berpusatkan pelajar semata-mata.²³ Guru yang bagus sentiasa mengambil berat tentang kesan kognitif dan afektif pengajaran mereka terhadap pelajar dan ini boleh dizahirkan melalui amalan pengajaran guru di dalam bilik darjah.²⁴ Oleh yang demikian, guru harus bijak memilih pendekatan pengajaran yang sesuai dengan isi kandungan mata pelajaran dan juga teknologi yang ingin digunakan dalam pengajaran.

Berdasarkan aspek-aspek PTPK 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 miskonsepsi guru fizik tingkatan enam baru dan berpengalaman dalam topik keelektromagnetan.

SOROTAN KAJIAN

PTPK seseorang guru terdiri daripada pengetahuan mengenai teknologi, pedagogi dan kandungan serta pemahaman tentang interaksi yang kompleks antara ketiga-tiga komponen pengetahuan asas ini.²⁵ Banyak kajian yang telah dilakukan terhadap PTPK guru mengambil kira tujuh komponen PTPK sebagai asas teori dalam kajian mereka.⁷ Kebanyakan kajian tersebut mengkaji tentang pembentukan PTPK, persepsi terhadap PTPK mahupun tahap keyakinan PTPK serta ketujuh-tujuh komponennya sama ada terhadap guru pelatih atau pun guru dalam perkhidmatan.

Dalam satu kajian, didapati bahawa kurangnya pemahaman tentang hubungan antara ketujuh-tujuh komponen PTPK dan bagaimana hubungan ini berkaitan dengan PTPK guru menyebabkan pertalian antara teori dan amalan bagi kerangka kerja PTPK ini masih lemah.⁹ Dalam kajian⁹ ini, didapati PT dan PP mempunyai kesan terus dan positif ke atas PTPK tetapi PK tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan PTPK.

Dalam satu kajian²⁶ didapati bahawa terdapat perbezaan yang signifikan antara kumpulan guru yang menggunakan teknologi dalam pengajaran berbanding kumpulan yang tidak menggunakan teknologi di mana kumpulan yang menggunakan teknologi menunjukkan PTPK yang lebih tinggi berbanding kumpulan yang tidak menggunakan teknologi. Keputusan kajian²⁶ juga menunjukkan bahawa guru sains mempunyai PTPK yang lebih tinggi secara signifikan berbanding guru matematik. Ini berkemungkinan guru sains mengintegrasikan lebih banyak alat yang berkaitan teknologi ke dalam pengajaran mereka berbanding guru matematik.²⁶ Didapati juga bahawa guru berpengalaman mempunyai PTPK yang lebih tinggi daripada guru baru.

Pengintegrasian ICT yang berkesan dalam pengajaran dan pembelajaran telah menjadi satu kompetensi yang penting bagi guru di era ICT yang berkembang pesat pada masa kini.²⁷ Salah satu elemen pengetahuan dalam kerangka kerja PTPK adalah pengetahuan mengenai teknologi (PT). Oleh itu, guru seharusnya meningkatkan pengetahuan dan kemahiran pengintegrasian ICT bagi memantapkan PTPK mereka.

Dalam satu kajian, didapati bahawa guru yang mempunyai tahap pengintegrasian ICT yang rendah hanya menggunakan teknologi sebagai peralatan tambahan di dalam pengajaran dan menganggapnya kurang penting dalam proses pengajaran dan pembelajaran.²⁸ Guru yang mempunyai tahap pengintegrasian ICT yang tinggi pula mengintegrasikan teknologi dengan tujuan yang jelas dalam pengajaran beliau di mana aktiviti di dalam bilik darjah telah direkabentuk dan dilaksanakan sesuai dengan suasana yang menggalakkan pembelajaran interaktif.²⁸

Satu kajian lain pula mendapati bahawa tahap kesedaran guru terhadap pengintegrasian ICT dalam pengajaran sains adalah tinggi dengan nilai min keseluruhan ialah 3.83.²⁹ Didapati juga bahawa tahap amalan pengintegrasian ICT dalam pengajaran sains adalah sederhana dengan nilai min keseluruhan ialah 2.74.²⁹ Kajian²⁹ ini mencadangkan bahawa satu program latihan untuk guru meningkatkan kemahiran penggunaan peralatan ICT adalah perlu bagi meningkatkan tahap pengintegrasian ICT dalam pengajaran di samping inisiatif guru sendiri untuk menambahkan ilmu pengetahuan dalam bidang ICT.

Dari segi kefahaman konsep keelektromagnetan, didapati bahawa guru mempunyai masalah dalam memahami konsep medan magnet dan hukum tangan kanan di mana mereka menganggap medan magnet adalah seperti medan elektrik.³⁰

Beberapa kajian menunjukkan bahawa pelajar mengalami miskonsepsi dalam topik keelektromagnetan.²⁰⁻²¹ Antara miskonsepsi yang wujud adalah pelajar menganggap medan magnet sebagai satu “aliran” yang wujud secara fizikal dan ketiga adalah pelajar tidak dapat membezakan antara “perubahan fluks magnet” dan “kadar perubahan fluks magnet”.²⁰⁻²¹

Secara umum, terdapat dua kategori pendekatan pengajaran yang digunakan oleh guru di dalam bilik darjah iaitu pendekatan pengajaran berpusatkan guru dan pendekatan pengajaran berpusatkan pelajar.³¹ Jenis pendekatan pengajaran pula mempunyai kaitan dengan kaedah pengajaran yang digunakan oleh guru dan kaedah pengajaran pula mempengaruhi pembelajaran pelajar.³¹ Antara kaedah pengajaran yang menggunakan pendekatan pengajaran berpusatkan guru adalah kaedah penerangan (*expository*), penemuan terbimbing (*guided discovery*) dan demonstrasi manakala kaedah pengajaran seperti penyelesaian masalah, perbincangan, simulasi, sumbangsaran (*brainstorming*) dan eksperimen adalah kaedah pengajaran yang melibatkan pendekatan pengajaran berpusatkan pelajar.³²⁻³⁴

Pendekatan pengajaran yang digunakan oleh guru perlu disesuaikan di antara pendekatan pengajaran berpusatkan guru dan pendekatan pengajaran berpusatkan pelajar.³⁵ Malahan, pendekatan pengajaran yang digunakan oleh seseorang guru itu sebenarnya wujud di dalam kesinjaran (*continuum*) dari pendekatan pengajaran yang paling berpusatkan guru sehinggalah pendekatan pengajaran yang paling berpusatkan pelajar.³⁶ Didapati guru pelatih banyak didedahkan kepada pendekatan pengajaran berpusatkan pelajar dengan berorientasikan aktiviti dalam latihan perguruan mereka.³⁷ Guru baru sebenarnya lebih biasa dengan pendekatan pengajaran berpusatkan guru tetapi melalui masa dan pengalaman, mereka akan belajar menggunakan dengan lebih banyak pendekatan pengajaran berpusatkan pelajar.³⁶

Guru berpengalaman mempunyai strategi pengurusan instruksi yang baik iaitu mereka membuat sesuatu keputusan berdasarkan pelajar, kandungan dan konteks yang mana ciri-ciri ini wujud dalam pendekatan pengajaran berpusatkan guru dan pendekatan pengajaran berpusatkan pelajar.³⁶

Dalam satu kajian, didapati bahawa kebanyakan amalan pengajaran guru sains di sekolah luar bandar adalah berpusatkan guru dan dipengaruhi oleh kaedah pengajaran secara tradisional iaitu *chalk and talk* di mana guru merupakan sumber pengetahuan.³⁸ Walau bagaimanapun, didapati bahawa guru contoh menggunakan kaedah pengajaran yang pelbagai di mana guru tersebut menggabungkan kaedah berpusatkan guru dan berpusatkan pelajar dengan sentiasa mengaktifkan pelajar secara mental dan fizikal.³⁸

Dalam satu kajian lain pula, didapati bahawa amalan pengajaran guru adalah berpusatkan guru tetapi berfokuskan pelajar di mana hasil kerja pelajar digunakan sebagai pengetahuan yang diasimilasikan oleh pelajar.³⁹ Walaupun pendekatan pengajaran yang digunakan adalah berpusatkan guru, tetapi aktiviti kognitif pelajar diberikan penekanan semasa proses ulasan yang dilakukan oleh guru terhadap hasil kerja pelajar.³⁹

Berdasarkan kajian-kajian lepas yang telah dijalankan, didapati amalan pengajaran guru secara umumnya masih menggunakan pendekatan pengajaran berpusatkan guru. Walau bagaimanapun, ada guru yang menggunakan pendekatan pengajaran yang agak unik iaitu dengan menggabungkan pendekatan pengajaran berpusatkan guru dan berpusatkan pelajar.

PENGKAEDAHAN KAJIAN

Kajian ini dijalankan dengan tujuan untuk mengenalpasti amalan pengajaran, tahap amalan pengintegrasian ICT dalam pengajaran dan miskonsepsi guru fizik tingkatan enam dalam topik keelektromagnetan. Perbezaan bagi ketiga-tiga perkara ini juga dikaji antara guru baru dan guru berpengalaman. Terdapat empat objektif kajian iaitu:

- (a) Mengenalpasti 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.

Antara persoalan kajian yang timbul berdasarkan objektif kajian ini adalah:

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

Reka bentuk kajian yang digunakan bagi kajian ini adalah berbentuk kajian tinjauan manakala kaedah kajian yang digunakan adalah *concurrent mix method* di mana data yang diperolehi adalah berbentuk kuantitatif dan kualitatif serta ia tidak berkaitan antara satu sama lain dan ia diperolehi secara serentak.⁴⁰ Kaedah yang digunakan untuk mengumpul data adalah kaedah pengujian, soal selidik dan penelitian dokumen.

Populasi bagi kajian ini terdiri daripada semua guru fizik tingkatan enam di seluruh negeri Selangor dan Kuala Lumpur yang berjumlah seramai 46 orang. Bilangan sampel yang dipilih adalah terdiri daripada keseluruhan populasi. Kaedah persampelan sebegini dipilih untuk kajian ini kerana jumlah populasinya adalah tidak banyak. Borang set kaji selidik diberikan secara bersemuka kepada responden di mana penyelidik mengedarkan borang set kaji selidik dengan menjelajah setiap sekolah di Selangor dan Kuala Lumpur yang mempunyai guru fizik tingkatan enam. Setiap responden juga diberi sampul pos ekspres untuk mengepos semula borang kaji selidik kepada penyelidik memandangkan terdapat kekangan dari segi masa, kos dan taburan lokasi sekolah yang jauh antara satu sama lain dalam proses pengumpulan data. Setiap responden juga dihubungi bagi mengetahui sama ada mereka telah menghantar atau belum borang kaji selidik tersebut. Walau bagaimanapun, setelah menghubungi kesemua responden, hanya seramai 31 orang responden sahaja yang mengepos semula borang kaji selidik tersebut kepada penyelidik.

Terdapat tiga instrumen dalam borang set kaji selidik yang digunakan dalam kajian ini. Instrumen pertama adalah Ujian Kefahaman Konsep Keelektromagnetan (UEM) di mana ia bertujuan untuk mengenalpasti miskonsepsi yang wujud dalam kalangan guru fizik tingkatan enam bagi topik keelektromagnetan. Ujian UEM ini mengandungi empat item yang berbentuk terbuka (*open ended*) dan ia adalah berbentuk konseptual di mana tidak ada soalan yang melibatkan alplikasi pengiraan. Instrumen ini dibina berdasarkan Jadual Penentu Ujian (JPU), sukatan pelajaran Fizik STPM Baharu dan miskonsepsi yang wujud dalam topik keelektromagnetan yang ditemui dalam kajian-kajian lepas supaya ia memenuhi keperluan sukatan pelajaran dan juga kehendak penyelidik berdasarkan objektif kajian. Item-item dalam ujian UEM ini dibina dengan mengadaptasi soalan dari buku rujukan fizik.⁴¹ Item-item dalam ujian UEM ini juga disahkan dari segi isi kandungannya oleh pensyarah fizik di UTM.

Instrumen kedua adalah Soal Selidik Tahap Pengintegrasian ICT (SSICT) dan ia bertujuan untuk menentukan tahap amalan pengintegrasian ICT dalam pengajaran guru fizik tingkatan enam. Item-item dalam soal selidik ini diubahsuai daripada instrumen kajian lain yang mengkaji tentang PTPK guru dan juga instrumen kajian yang mengkaji tentang tahap amalan pengintegrasian ICT dalam pengajaran dan pembelajaran sains.^{9,29} Terdapat 20 item di dalam soal selidik ini dan item-item ini terbahagi kepada dua konstruk iaitu PTK dan PTPK. Setiap item menggunakan skala Likert 5 mata yang mengukur kekerapan responden menggunakan teknologi dalam pengajaran dengan kategori bagi setiap skala Likert yang digunakan adalah; tidak pernah untuk mata 1, jarang untuk mata 2, kadang-kadang untuk mata 3, kerap untuk mata 4 dan sangat kerap untuk mata 5. Satu ujian rintis telah dijalankan

bagi menentukan kebolehpercayaan soal selidik SSICT ini. Berdasarkan analisis ujian rintis, nilai Alpha Cronbach yang diperolehi adalah 0.86. Nilai ini berada dalam julat antara 0.80 hingga 0.90 yang menunjukkan bahawa kebolehpercayaannya adalah tinggi.⁴²

Instrumen ketiga pula adalah borang Rancangan Pengajaran (RP) yang bertujuan untuk mengenalpasti ciri-ciri amalan pengajaran yang dipraktikkan oleh responden. Borang RP ini terdiri daripada satu *template* jadual rancangan pengajaran yang mengandungi elemen-elemen seperti topik atau isi kandungan, aktiviti atau kaedah pengajaran dan bahan bantu mengajar. *Template* jadual bagi borang RP ini diubahsuai daripada *template* jadual RP dalam kajian lain mengikut kesesuaian konteks kajian penyelidikan.¹² Responden diberi arahan terperinci untuk menulis rancangan pengajaran berdasarkan amalan pengajaran sebenar mereka di dalam bilik darjah agar maklumat yang diperolehi adalah tepat dan memenuhi kehendak penyelidik berdasarkan objektif kajian.

Dari segi analisis data pula, data ujian UEM dianalisis berdasarkan skema jawapan yang disediakan. Miskonsepsi yang wujud dikesan daripada jawapan yang diberikan oleh responden berdasarkan skema jawapan. Soal selidik SSICT pula dianalisis menggunakan statistik diskriptif iaitu peratus, min dan sisihan piawai dan statistik inferensi iaitu ujian-t. Tahap amalan pengintegrasian ICT dalam pengajaran ditentukan oleh nilai min yang terbahagi kepada tiga tahap iaitu tahap rendah (nilai min 1.00 hingga 2.33), tahap sederhana (nilai min 2.34 hingga 3.67) dan tahap tinggi (nilai min 3.68 hingga 5.00).²⁹ Hasil analisis ujian-t pula digunakan untuk menentukan sama ada terdapat perbezaan yang signifikan atau tidak bagi tahap amalan pengintegrasian ICT antara guru baru dan berpengalaman. Dokumen borang RP dianalisis menggunakan analisis kandungan. Ciri-ciri amalan pengajaran dilihat dari segi kaedah pengajaran yang dipraktikkan oleh guru dalam penulisan rancangan pengajaran.

KEPUTUSAN KAJIAN

Ciri-ciri amalan pengajaran dilihat dari segi pendekatan pengajaran dan kaedah pengajaran yang digunakan oleh responden di dalam bilik darjah. Ini adalah bagi menjawab persoalan kajian yang berkaitan dengan ciri-ciri amalan pengajaran guru baru dan berpengalaman. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif iaitu peratus dan juga analisis kandungan di mana maklumat daripada rancangan pengajaran yang dibuat oleh responden bagi topik keelektromagnetan dianalisis bagi mengetahui ciri-ciri amalan pengajaran responden. Dengan mengetahui apakah kaedah pengajaran yang digunakan oleh responden, maka penyelidik boleh mengetahui apakah pendekatan pengajaran yang digunakan oleh mereka.

Daripada 31 responden yang memberi maklum balas, 10 orang terdiri daripada guru baru dan 21 orang terdiri daripada guru berpengalaman. Didapati seramai 4 orang responden guru baru (40.00%) menggunakan pendekatan pengajaran berpusatkan guru sahaja manakala seramai 6 orang responden (60.00%) pula menggunakan pendekatan pengajaran gabungan iaitu kedua-dua pendekatan pengajaran berpusatkan guru dan berpusatkan pelajar (Jadual 1). Analisis data juga menunjukkan bahawa tiada responden yang menggunakan pendekatan pengajaran berpusatkan pelajar sahaja. Antara kaedah pengajaran yang digunakan oleh responden guru baru dalam kategori pendekatan pengajaran berpusatkan guru adalah kaedah penerangan dan demonstrasi manakala bagi kategori pendekatan pengajaran berpusatkan pelajar pula, kaedah-kaedah pengajaran yang digunakan adalah penyelesaian masalah, perbincangan, simulasi dan eksperimen.

Jadual 1 Bilangan dan Peratus Responden Berdasarkan Kategori Amalan Pengajaran Bagi Guru Baru dan Berpengalaman

Amalan Pengajaran	Responden			
	Guru Baru		Guru Berpengalaman	
	Bilangan	Peratus (%)	Bilangan	Peratus (%)
Pendekatan Pengajaran Berpusatkan Guru Sahaja	4	40.00	9	42.86
Pendekatan Pengajaran Berpusatkan Pelajar Sahaja	0	0	0	0
Pendekatan Pengajaran Gabungan (Berpusatkan Guru dan Pelajar)	6	60.00	12	57.14
Jumlah	10	100.00	21	100.00

Bagi responden guru berpengalaman pula, didapati seramai 9 orang responden (42.86%) menggunakan pendekatan pengajaran berpusatkan guru sahaja manakala seramai 12 orang responden (57.14%) pula menggunakan pendekatan pengajaran gabungan iaitu kedua-dua pendekatan pengajaran berpusatkan guru dan berpusatkan pelajar (Jadual 1). Seperti hasil analisis data bagi guru baru, analisis data bagi guru berpengalaman juga menunjukkan bahawa tiada responden yang menggunakan pendekatan pengajaran berpusatkan pelajar sahaja. Bagi kategori pendekatan pengajaran berpusatkan guru, kaedah-kaedah pengajaran yang digunakan oleh responden guru berpengalaman adalah kaedah penerangan dan demonstrasi sementara kaedah-kaedah pengajaran bagi kategori pendekatan pengajaran berpusatkan pelajar pula adalah eksperimen, penyelesaian masalah, perbincangan dan simulasi.

Guru berpengalaman menunjukkan peratus yang lebih tinggi iaitu sebanyak 42.86% bagi kategori pendekatan pengajaran berpusatkan guru sahaja berbanding guru baru iaitu sebanyak 40.00% (Jadual 1). Ini menunjukkan bahawa guru berpengalaman lebih cenderung menggunakan pendekatan pengajaran berpusatkan guru sahaja berbanding guru baru. Sebaliknya, bagi kategori pendekatan pengajaran gabungan, guru berpengalaman menunjukkan peratus yang lebih rendah iaitu sebanyak 57.14% berbanding guru baru iaitu sebanyak 60.00% (Jadual 1). Ini menunjukkan bahawa guru baru lebih cenderung menggunakan pendekatan pengajaran gabungan berbanding guru berpengalaman.

Bagi menentukan tahap amalan pengintegrasian ICT dalam pengajaran bagi guru baru dan guru berpengalaman, nilai min kesemua item dalam soal selidik SSICT dibandingkan dengan julat nilai min bagi tiga tahap amalan pengintegrasian ICT dalam pengajaran iaitu tahap rendah (nilai min 1.00 hingga 2.33), tahap sederhana (nilai min 2.34 hingga 3.67) dan tahap tinggi (nilai min 3.68 hingga 5.00).²⁹ Hasil analisis data soal selidik SSICT menunjukkan bahawa nilai min bagi guru baru adalah 2.75 (Jadual 2). Nilai ini tergolong dalam julat min antara 2.34 hingga 3.67. Ini menunjukkan bahawa tahap amalan pengintegrasian ICT bagi guru baru adalah pada tahap sederhana. Nilai min bagi guru berpengalaman pula adalah 2.29 (Jadual 2). Nilai ini terletak dalam julat min antara 1.00 hingga 2.33. Ini menunjukkan bahawa tahap amalan pengintegrasian ICT bagi guru berpengalaman adalah pada tahap rendah.

Jadual 2 Analisis Min, Sisihan Piawai dan Ujian-t Bagi Tahap Amalan Pengintegrasian ICT Guru Baru dan Berpengalaman

Kumpulan Guru	Bil (N)	Min	Sisihan Piawai	Ujian-t	Signifikan
Guru Baru	10	2.75	.816	1.442	.160
Guru Berpengalaman	21	2.29	.823		

Bagi mengetahui sama ada terdapat perbezaan yang signifikan atau tidak bagi tahap amalan pengintegrasian ICT dalam pengajaran antara guru fizik tingkatan enam baru dan berpengalaman, analisis ujian-t dilakukan. Hasil analisis ujian-t menunjukkan bahawa nilai signifikan adalah, $p = .160$ (Jadual 2). Nilai ini adalah lebih besar daripada nilai aras signifikan yang telah ditetapkan iaitu .05. Maka, boleh disimpulkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam tahap amalan pengintegrasian ICT antara guru baru dan guru berpengalaman. Oleh itu, hipotesis nul dalam kajian ini diterima.

Miskonsepsi yang wujud dalam kalangan responden dikenalpasti melalui jawapan yang diberikan oleh responden dalam keempat-empat item ujian UEM. Sekiranya jawapan yang diberikan tidak sama dengan skema jawapan (konsep sebenar), maka wujud miskonsepsi bagi item yang berkenaan. Analisis data menunjukkan guru baru mengalami 3 miskonsepsi dalam item pertama, 1 miskonsepsi dalam item kedua, 1 miskonsepsi dalam item ketiga dan 2 miskonsepsi dalam item keempat (Jadual 3). Guru berpengalaman pula mempunyai 2 miskonsepsi dalam item pertama, 2 miskonsepsi dalam item kedua, 1 miskonsepsi dalam item ketiga dan 3 miskonsepsi dalam item keempat (Jadual 3).

Berdasarkan Jadual 3, terdapat 3 miskonsepsi yang wujud dalam item pertama. Bagi miskonsepsi pertama iaitu “Arus teraruh dalam gelung berubah sama seperti kadar perubahan arus dalam solenoid”, didapati 6 orang guru baru dan 7 orang guru berpengalaman yang mewakili sebanyak 60.00% dan 33.33% masing-masing bagi guru baru dan guru berpengalaman mempunyai miskonsepsi ini. Miskonsepsi kedua pula iaitu “Arus teraruh dalam gelung berubah apabila arus dalam solenoid berubah” menunjukkan terdapat seorang guru baru dan seorang guru berpengalaman mempunyai miskonsepsi ini di mana mereka mewakili sebanyak 10.00% dan 4.76% masing-masing bagi guru baru dan guru berpengalaman. Bagi miskonsepsi ketiga iaitu “Arus teraruh wujud dalam solenoid apabila terdapat perubahan fluks magnet”, didapati hanya seorang guru baru yang mewakili sebanyak 10.00% dan tiada atau 0% guru berpengalaman mengalami miskonsepsi ini. Secara keseluruhannya bagi item pertama, didapati 8 orang

guru baru dan 8 orang guru berpengalaman yang mewakili sebanyak 80.00% dan 38.09% masing-masing bagi guru baru dan guru berpengalaman mempunyai miskonsepsi dalam item ini.

Merujuk kepada Jadual 3, terdapat 2 miskonsepsi yang wujud bagi item kedua. Miskonsepsi pertama iaitu “Daya gerak elektrik tidak akan teraruh apabila medan magnet tidak menyentuh gelung (tidak wujud fluks magnet)” menunjukkan terdapat 3 orang guru baru dan 6 orang guru berpengalaman yang mewakili sebanyak 30.00% guru baru dan 28.57% guru berpengalaman mempunyai miskonsepsi ini. Bagi miskonsepsi kedua pula iaitu “Daya gerak elektrik yang teraruh bergantung kepada jumlah garis medan magnet”, didapati tiada atau 0% guru baru dan seorang sahaja atau 4.76% guru berpengalaman mengalami miskonsepsi ini. Secara keseluruhannya, hasil analisis menunjukkan terdapat 3 orang atau 30.00% guru baru dan 7 orang atau 33.33% guru berpengalaman mempunyai miskonsepsi dalam item kedua.

Bagi item ketiga pula, hanya satu miskonsepsi sahaja yang wujud dalam item ini iaitu “Daya gerak elektrik teraruh adalah maksimum apabila medan magnet merentasi secara seranjang dengan satah gelung”. Berdasarkan Jadual 3, terdapat seorang guru baru dan 4 orang guru berpengalaman mempunyai miskonsepsi ini. Mereka mewakili sebanyak 10.00% dan 19.05% masing-masing bagi guru baru dan guru berpengalaman.

Berbandukan Jadual 3, terdapat 3 miskonsepsi yang wujud dalam item keempat. Bagi miskonsepsi pertama item keempat ini iaitu “Gagal membezakan antara perubahan fluks magnet dan kadar perubahan fluks magnet”, hasil analisis menunjukkan terdapat 3 orang atau 30.00% guru baru dan 9 orang atau 42.86% guru berpengalaman mempunyai miskonsepsi ini. Miskonsepsi kedua pula iaitu “Daya gerak elektrik akan teraruh apabila wujud fluks magnet” menunjukkan terdapat 5 orang guru baru dan 4 orang guru berpengalaman yang mewakili 50.00% dan 19.05% masing-masing bagi guru baru dan guru berpengalaman mengalami miskonsepsi sebegini. Bagi miskonsepsi ketiga iaitu “Daya gerak elektrik yang teraruh bertambah atau berkurang terhadap masa”, didapati tiada atau 0% guru baru dan seorang atau 4.76% guru berpengalaman mempunyai miskonsepsi ini. Secara keseluruhannya bagi item keempat, didapati 8 orang atau 80.00% guru baru dan 14 orang atau 66.67% guru berpengalaman mengalami miskonsepsi dalam item ini.

Secara keseluruhannya bagi keempat-empat item dalam ujian UEM, didapati guru baru menunjukkan peratus yang lebih tinggi berbanding guru berpengalaman bagi miskonsepsi-miskonsepsi yang wujud dalam item pertama dan keempat. Sebaliknya, guru baru menunjukkan peratus yang lebih rendah berbanding guru berpengalaman bagi miskonsepsi-miskonsepsi yang wujud dalam item kedua dan ketiga. Dari segi perbezaan miskonsepsi yang wujud antara guru baru dan berpengalaman, analisis data menunjukkan bahawa seorang guru baru dan tiada guru berpengalaman mengalami miskonsepsi ketiga dalam item pertama. Didapati juga bahawa tiada guru baru dan seorang guru berpengalaman mengalami miskonsepsi kedua bagi item kedua manakala bagi miskonsepsi ketiga dalam item keempat, tiada guru baru dan seorang guru berpengalaman mengalami miskonsepsi ini.

PERBINCANGAN

Hasil analisis data menunjukkan bahawa terdapat persamaan dan perbezaan jika dibuat perbandingan ciri-ciri amalan pengajaran bagi guru baru dan guru berpengalaman dalam topik keelektromagnetan. Didapati bahawa kedua-dua kumpulan guru menggunakan dua pendekatan pengajaran yang sama iaitu pendekatan pengajaran berpusatkan guru sahaja dan pendekatan pengajaran gabungan iaitu berpusatkan guru dan berpusatkan pelajar (Jadual 1). Keputusan analisis data juga menunjukkan bahawa peratus guru berpengalaman yang menggunakan pendekatan pengajaran berpusatkan guru sahaja adalah lebih tinggi berbanding guru baru. Walau bagaimanapun, peratus guru berpengalaman yang menggunakan pendekatan pengajaran gabungan adalah lebih rendah berbanding guru baru.

Ini menunjukkan bahawa guru berpengalaman lebih cenderung untuk menggunakan pendekatan pengajaran berpusatkan guru sahaja berbanding guru baru dan sebaliknya guru baru pula lebih cenderung untuk menggunakan pendekatan pengajaran gabungan berbanding guru berpengalaman. Sebahagian keputusan kajian ini adalah bercanggah dengan dapatan kajian³⁶ lain di mana kajian tersebut menyatakan bahawa guru baru adalah lebih biasa dengan pendekatan pengajaran berpusatkan guru. Keputusan ini juga sebahagiannya bercanggah dengan dapatan kajian³⁷ yang lain di mana kajian tersebut mendapati bahawa guru pelatih atau guru baru banyak menggunakan pendekatan pengajaran berpusatkan guru dan berorientasikan kandungan semasa dipantau di sekolah.

Hal ini berlaku berkemungkinan disebabkan guru baru mempunyai kesedaran dalam merancang dan melaksanakan proses pengajaran dan pembelajaran mengikut kehendak sukatan pelajaran Fizik STPM Baharu yang memerlukan pelajar terlibat secara aktif di dalam proses pengajaran dan pembelajaran di mana pelajar dikehendaki untuk menyelesaikan masalah, menganalisis, mensintesis dan menilai maklumat dan idea secara logik dan kritis.⁴³ Perkara ini disokong oleh kajian³⁶ lain yang menyatakan bahawa kebanyakan standard kurikulum kebangsaan menggalakkan guru untuk membentuk persekitaran pembelajaran yang aktif dan boleh merangsang pemikiran aras tinggi dalam kalangan pelajar. Perkara ini terjadi mungkin juga kerana guru baru telah terbiasa dengan latihan perguruan yang mereka terima semasa di universiti di mana mereka banyak didedahkan dengan pendekatan pengajaran berpusatkan pelajar dengan berorientasikan aktiviti seperti yang dinyatakan dalam kajian³⁷ lain.

Keputusan kajian ini iaitu kecenderungan guru baru mengamalkan pendekatan pengajaran gabungan berbanding guru berpengalaman yang lebih cenderung menggunakan pendekatan pengajaran berpusatkan guru

sahaja dilihat bertentangan dengan sifat-sifat yang seharusnya dimiliki oleh guru baru dan guru berpengalaman seperti yang dinyatakan dalam dua kajian yang lain.^{36,38} Didapati bahawa guru berpengalaman mempunyai strategi pengurusan instruksi yang baik dan berkesan dengan menitikberatkan latar belakang pelajar, maklumat dan konsep yang perlu dikuasai oleh pelajar, menggalakkan penglibatan pelajar dalam aktiviti pembelajaran, memantau pemahaman pelajar tentang kandungan yang dipelajari dan mengekalkan persekitaran pembelajaran yang menggalakkan pelajar untuk belajar di mana perkara-perkara ini wujud dalam pendekatan pengajaran berpusatkan guru dan juga pendekatan pengajaran berpusatkan pelajar.^{36,38} Sebaliknya, guru baru menghadapi kesukaran dalam menguasai kemahiran pengurusan instruksi dengan baik dan berkesan.

Jadual 3 Frekuensi dan Peratus Guru Baru dan Berpengalaman Mengikut Miskonsepsi Setiap Item

Item	Miskonsepsi	Guru Baru (N=10)		Guru Berpengalaman (N=21)	
		Frekuensi	Peratus (%)	Frekuensi	Peratus (%)
1	Arus teraruh dalam gelung berubah sama seperti kadar perubahan arus dalam solenoid.	6	60.00	7	33.33
	Arus teraruh dalam gelung berubah apabila arus dalam solenoid berubah.	1	10.00	1	4.76
	Arus teraruh wujud dalam solenoid apabila terdapat perubahan fluks magnet.	1	10.00	0	0
Jumlah		8	80.00	8	38.09
2	Daya gerak elektrik tidak akan teraruh apabila medan magnet tidak menyentuh gelung (tidak wujud fluks magnet).	3	30.00	6	28.57
	Daya gerak elektrik yang teraruh bergantung kepada jumlah garis medan magnet.	0	0	1	4.76
	Jumlah	3	30.00		33.33
3	Daya gerak elektrik teraruh adalah maksimum apabila medan magnet merentasi secara seranjang dengan satah gelung.	1	10.00	4	19.05
	Jumlah	1	10.00	4	19.05
4	Gagal membezakan antara perubahan fluks magnet dan kadar perubahan fluks magnet.	3	30.00	9	42.86
	Daya gerak elektrik akan teraruh apabila wujud fluks magnet.	5	50.00	4	19.05
	Daya gerak elektrik yang teraruh bertambah atau berkurang terhadap masa.	0	0	1	4.76
	Jumlah	8	80.00	14	66.67

Merujuk kepada Jadual 2, hasil analisis menunjukkan nilai min bagi tahap amalan pengintegrasian ICT dalam kalangan guru baru adalah 2.75. Ini menunjukkan bahawa tahap amalan pengintegrasian ICT dalam kalangan guru baru berada pada tahap sederhana. Keputusan ini adalah selari dengan dapatan satu kajian²⁹ lain di mana mereka mendapati bahawa tahap amalan pengintegrasian ICT dalam pengajaran dan pembelajaran bagi guru sains adalah pada tahap sederhana. Hal ini adalah disebabkan oleh masalah teknikal peralatan ICT yang tidak dapat berfungsi dengan baik dan juga kurangnya kemahiran guru dalam pengendalian peralatan ICT.²⁹ Keputusan kajian ini juga didapati mempunyai persamaan dengan hasil satu kajian⁴⁴ lain yang mendapati bahawa guru sekolah bestari mempunyai tahap pengintegrasian ICT yang sederhana. Hal ini berkemungkinan disebabkan oleh kekangan masa dalam menghabiskan sukatan pelajaran di samping masalah teknikal peralatan ICT yang tidak dapat berfungsi dengan baik.⁴⁴

Berdasarkan Jadual 2, hasil analisis data menunjukkan nilai min bagi tahap amalan pengintegrasian ICT dalam kalangan guru berpengalaman pula adalah 2.29. Ini menunjukkan bahawa tahap amalan pengintegrasian ICT dalam kalangan guru berpengalaman adalah pada tahap rendah. Keputusan ini dilihat selari dengan dapatan satu kajian⁴⁵ lain yang mendapati bahawa tahap pengintegrasian ICT dalam kalangan guru matematik adalah pada tahap rendah. Didapati bahawa guru bukannya tidak mahu mengintegrasikan ICT dalam pengajaran mereka, sebaliknya hal ini adalah disebabkan oleh peralatan ICT yang tidak sempurna serta guru kurang mendapat latihan berkaitan ICT.⁴⁵

Berpanduan Jadual 2, hasil analisis ujian-t menunjukkan aras signifikan adalah, $p = .160$. Nilai ini lebih besar daripada aras signifikan yang telah ditetapkan iaitu $.05$ ($p > .05$). Maka ini menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam tahap amalan pengintegrasian ICT antara guru baru dan guru berpengalaman. Ini menunjukkan bahawa walaupun nilai min kedua-dua kumpulan guru baru dan guru berpengalaman adalah berbeza, tetapi perbezaan ini adalah tidak bererti atau tidak bermakna. Dalam erti kata yang lain, tahap amalan pengintegrasian ICT guru baru dan guru berpengalaman boleh dikatakan setara. Keputusan kajian ini memberi indikator bahawa kemungkinan kedua-dua kumpulan guru baru dan guru berpengalaman mengamalkan pengintegrasian ICT dalam pengajaran menggunakan pengetahuan pedagogi secara umum di mana mereka tidak dapat mengenalpasti kesesuaian sesuatu teknologi yang khusus dengan sesuatu topik dan kaedah pengajaran yang khusus. Justeru, amalan pengintegrasian ICT sebegini kurang memberi kesan terhadap proses pengajaran dan pembelajaran.¹⁶ Penggunaan teknologi yang berkesan oleh guru akan membawa reformasi kepada sistem pendidikan.¹⁶

Hal ini disokong oleh dapatan satu kajian⁴⁶ lain yang menyatakan bahawa bagi menghasilkan satu pengintegrasian teknologi dalam proses P&P yang berkesan, satu hubungan yang khusus mesti wujud di antara teknologi dan isi kandungan mata pelajaran atau pengetahuan pedagogi kandungan (PPK). Dalam hal ini, guru perlu tahu apakah teknologi dan kaedah pengajaran yang sesuai digunakan untuk mengajar sesuatu topik yang khusus. Sebagai contoh, guru boleh menggunakan kaedah simulasi janaan komputer dalam pengajaran topik Hukum Faraday melalui pendekatan pengajaran berpusatkan pelajar. Ramai guru kurang mengetahui bagaimana sesuatu teknologi itu boleh menyokong pengajaran dan pembelajaran isi kandungan yang spesifik.⁴⁶ Oleh yang demikian, guru harus memberikan penekanan terhadap hubungan yang khusus di antara sesuatu teknologi dengan isi kandungan mata pelajaran atau PPK melalui perbincangan sesama mereka mengenai penggunaan sesuatu teknologi yang khusus bagi pengajaran sesuatu topik yang spesifik berdasarkan pedagogi yang sesuai.

Hasil analisis data yang dibuat terhadap jawapan kedua-dua kumpulan guru baru dan guru berpengalaman dalam ujian UEM menunjukkan bahawa wujud miskonsepsi bagi keempat-empat item di dalam ujian tersebut. Setiap item mempunyai bilangan miskonsepsi yang berbeza di mana terdapat 3 miskonsepsi yang wujud dalam item pertama, 2 miskonsepsi dalam item kedua, 1 miskonsepsi dalam item ketiga dan 3 miskonsepsi dalam item keempat. Walau bagaimanapun, hanya 4 miskonsepsi yang mempunyai persamaan dengan kajian lepas yang dibincangkan di sini iaitu miskonsepsi kedua dalam item pertama, miskonsepsi pertama item kedua, miskonsepsi bagi item ketiga (hanya satu miskonsepsi) dan miskonsepsi pertama item keempat. Miskonsepsi yang selebihnya hanya ditemui dalam kajian ini dan ia dianggap unik bagi kajian ini.

Miskonsepsi yang kedua dalam item pertama adalah “Arus teraruh dalam gelung berubah apabila arus dalam solenoid berubah”. Konsep yang sebenar adalah arus teraruh dalam gelung adalah malar terhadap masa apabila arus dalam solenoid berubah secara linear terhadap masa.⁴¹ Miskonsepsi yang kedua ini dilihat mempunyai persamaan dengan miskonsepsi yang ditemui dalam satu kajian²⁰ lepas. Miskonsepsi yang ditemui dalam kajian²⁰ ini adalah “Magnitud arus teraruh di dalam gelung konduktor berubah secara berkadar dengan magnitud arus di dalam solenoid”.

Miskonsepsi pertama bagi item kedua adalah “Daya gerak elektrik tidak akan teraruh apabila medan magnet tidak menyentuh gelung (tidak wujud fluks magnet)”. Kedua-dua kumpulan guru baru dan guru berpengalaman mengalami miskonsepsi ini. Mereka mempercayai bahawa syarat untuk daya gerak elektrik diaruhkan dalam gelung konduktor adalah medan magnet harus menyentuh gelung tersebut. Konsep sebenar bagi item ini adalah “Daya gerak elektrik akan teraruh dalam gelung konduktor apabila terdapat kadar perubahan fluks magnet di mana fluks magnet ini akan terhasil apabila berlakunya ‘pemotongan’ garis medan magnet oleh luas gelung”.⁴¹ Miskonsepsi pertama bagi item kedua ini didapati selari dengan miskonsepsi yang ditemui dalam kajian²⁰ lepas iaitu “Mesti wujud sentuhan antara fluks magnet dan gelung konduktor supaya daya gerak elektrik boleh diaruhkan dalam gelung tersebut”.

Didapati hanya satu miskonsepsi yang wujud bagi item ketiga, iaitu “Daya gerak elektrik teraruh adalah maksimum apabila medan magnet merentasi secara seranjang dengan satah gelung”. Hasil analisis data menunjukkan bahawa kedua-dua kumpulan guru baru dan guru berpengalaman mempunyai miskonsepsi ini. Guru-guru yang mengalami miskonsepsi ini mempercayai bahawa untuk menghasilkan magnitud daya gerak elektrik teraruh yang maksimum, maka kedudukan satah gelung haruslah berseranjang dengan garis medan magnet. Konsep yang sebenar adalah berkaitan dengan rumus daya gerak elektrik teraruh di mana magnitud daya gerak elektrik teraruh adalah maksimum apabila sudut antara medan magnet dan garis normal kepada satah gelung adalah 90° (satah gelung adalah selari dengan medan magnet) dan sebaliknya magnitud daya gerak elektrik teraruh adalah

minimum atau kosong apabila sudut antara medan magnet dan garis normal kepada satah gelung adalah 0° (satah gelung adalah serenjang dengan medan magnet).⁴¹ Dapat dilihat di sini bahawa guru-guru yang mengalami miskonsepsi ini terkeliru dengan konsep fluks magnet iaitu fluks magnet adalah maksimum apabila satah gelung serenjang dengan medan magnet dan sebaliknya fluks magnet adalah minimum atau kosong apabila satah gelung selari dengan medan magnet. Miskonsepsi ini didapati mempunyai ciri-ciri persamaan dengan miskonsepsi yang ditemui dalam satu kajian²¹ lain di mana miskonsepsi yang ditemui adalah “Medan magnet dianggap sebagai satu ‘aliran’ dan wujud secara fizikal”. Dapatan kajian ini juga menunjukkan bahawa guru-guru menganggap bahawa medan magnet mesti ‘mengalir’ menerusi satah gelung bagi menghasilkan daya gerak elektrik teraruh di dalam gelung.

Miskonsepsi pertama dalam item keempat adalah “Gagal membezakan antara perubahan fluks magnet dan kadar perubahan fluks magnet”. Didapati bahawa kedua-dua kumpulan guru baru dan guru berpengalaman mengalami miskonsepsi ini. Guru-guru ini mempercayai bahawa perubahan fluks magnet dan kadar perubahan fluks magnet adalah perkara atau konsep yang sama. Sudah tentu dari segi konsep sebenarnya, dua perkara ini adalah berbeza di mana daya gerak elektrik hanya akan teraruh dalam gelung apabila fluks magnet berubah terhadap masa dan daya gerak elektrik tidak akan teraruh hanya dengan perubahan magnitud fluks magnet sahaja.⁴¹ Miskonsepsi ini dilihat selari dengan miskonsepsi yang ditemui dalam kajian²¹ lain iaitu “Tidak dapat membezakan maksud perubahan fluks magnet dan kadar perubahan fluks magnet”. Didapati bahawa guru-guru yang mengalami miskonsepsi ini mengabaikan konsep “perubahan terhadap masa” kerana ia merupakan konsep yang sangat asas bagi menentukan kefahaman konsep aruhan elektromagnet berdasarkan Hukum Faraday dan Hukum Lenz.

CADANGAN DAN KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan perbincangan yang telah dibuat, didapati bahawa dapatan kajian ini telah berjaya menemukan masalah-masalah yang dihadapi oleh guru fizik tingkatan enam dalam aspek amalan pengajaran, pengintegrasian ICT dalam pengajaran dan juga kefahaman konsep keelektromagnetan. Di sini, beberapa cadangan dikemukakan bagi mengatasi masalah-masalah tersebut.

Guru berpengalaman dalam kajian ini didapati lebih cenderung menggunakan pendekatan pengajaran berpusatkan guru sahaja berbanding guru baru yang lebih cenderung menggunakan pendekatan pengajaran gabungan. Disebabkan guru berpengalaman telah melaksanakan proses pengajaran bertahun-tahun lamanya, sudah tentu pengetahuan dan kemahiran profesional serta kebijaksanaan (*wisdom*) mereka lebih mantap daripada guru baru.⁴⁷ Jadi, pengalaman yang dimiliki oleh guru berpengalaman ini tidak seharusnya dipersiapkan. Guru baru pula mungkin mempunyai pengetahuan atau kemahiran yang istimewa dan khusus dalam sesuatu perkara berkaitan proses pengajaran dan pembelajaran. Oleh itu, adalah dicadangkan bahawa satu perkongsian ilmu, kemahiran dan keistimewaan yang dimiliki oleh kedua-dua guru baru dan guru berpengalaman diwujudkan. Ini adalah kerana perkongsian pengetahuan dan kemahiran antara guru baru dan guru berpengalaman akan menambahkan lagi kecekapan guru berpengalaman di samping meningkatkan lagi prestasi guru baru.³⁶

Perkara ini boleh dilaksanakan dengan membentuk satu kumpulan pemikir yang terdiri daripada kedua-dua guru baru dan guru berpengalaman melalui kolaborasi di antara semua sekolah yang mempunyai guru fizik tingkatan enam. Mereka boleh membentuk satu jaringan (*networking*) mengikut daerah mahupun negeri. Dengan adanya jaringan ini, pelbagai aktiviti bagi meningkatkan pengetahuan dan kemahiran berkaitan pengajaran dan pembelajaran dapat dilaksanakan. Sebagai contoh, guru baru dan guru berpengalaman boleh berbincang tentang pendekatan dan kaedah pengajaran yang sesuai digunakan bagi sesuatu topik spesifik seperti keelektromagnetan dan mereka boleh membentuk satu modul mengenai perkara ini di mana ia boleh dikongsi untuk dijadikan panduan dalam melaksanakan proses pengajaran dan pembelajaran yang berkesan di sekolah masing-masing.

Dapatan kajian juga menunjukkan bahawa guru berpengalaman mempunyai tahap pengintegrasian ICT dalam pengajaran yang lebih rendah daripada guru baru. Adalah dicadangkan bahawa satu program *peer-coaching* yang menekankan penggunaan ICT dalam pengajaran dilaksanakan terhadap guru baru dan guru berpengalaman supaya guru sedar tentang bagaimana teknologi boleh membantu pembelajaran pelajar dalam sesuatu topik yang spesifik. Ini adalah kerana kebanyakan guru hanya menggunakan teknologi dalam kerja-kerja pengurusan dan pentadbiran seperti urusan pemarkahan dan kehadiran pelajar tetapi mereka kurang menyedari tentang kepentingan dan manfaat teknologi dalam proses pengajaran dan pembelajaran yang menyebabkan mereka kurang mengintegrasikan teknologi dalam proses pengajaran dan pembelajaran.⁴⁶ Dalam program *peer-coaching* ini sebagai contoh, guru baru boleh membimbing guru berpengalaman dalam penggunaan sesuatu teknologi yang spesifik seperti simulasi janaan komputer dalam pengajaran topik aruhan elektromagnet dan guru berpengalaman pula boleh berkongsi idea mengenai pedagogi yang sesuai digunakan bagi topik ini.

Dari segi kefahaman konsep keelektromagnetan pula, didapati bahawa kedua-dua guru baru dan guru berpengalaman mengalami miskonsepsi dalam topik ini. Penyelidik mencadangkan bahawa guru baru dan guru berpengalaman perlu kerap mengadakan sesi perbincangan sesama mereka bagi memantapkan lagi konsep asas dalam topik keelektromagnetan seperti medan magnet, garis medan magnet, dan fluks magnet sebelum memahami konsep yang lebih tinggi seperti arus teraruh dan daya gerak elektrik teraruh agar mereka tidak mengalami

miskonsepsi dalam konsep yang lebih tinggi ini. Perkara ini turut disokong oleh kajian²¹ lain yang menyatakan bahawa pada asasnya, kesukaran dalam memahami konsep keelektromagnetan terletak pada kesukaran memahami pemboleh ubah yang abstrak seperti fluks magnet, garis medan magnet dan kadar perubahan fluks. Sebagai contoh, miskonsepsi “tidak dapat membezakan antara perubahan fluks dan kadar perubahan fluks” berlaku disebabkan guru tidak memahami secara mendalam tentang maksud fluks magnet itu sendiri.

Bagi tujuan penambahbaikan di masa akan datang, beberapa cadangan dikemukakan bagi tujuan kajian lanjutan yang boleh digunakan oleh penyelidik lain. Cadangan-cadangan yang difikirkan sesuai bagi kajian lanjutan adalah seperti berikut:

- (i) Menggunakan pendekatan kajian kualitatif sepenuhnya dengan menggunakan kaedah pemerhatian bilik darjah (*classroom observation*) dan temu bual dalam mengenalpasti amalan pengajaran guru supaya data yang lebih terperinci boleh diperolehi.
- (ii) Kaedah temu bual juga boleh digunakan dalam mengenalpasti punca dan masalah yang menyebabkan wujudnya miskonsepsi dalam topik keelektromagnetan selepas penyelidik mengenalpasti apakah miskonsepsi yang wujud berdasarkan jawapan ujian kefahaman konsep keelektromagnetan.
- (iii) Kajian yang menggunakan sampel yang lebih kecil boleh dilakukan agar pendekatan kualitatif sepenuhnya dapat dilaksanakan dengan berkesan dan memberikan dapatan yang lebih terperinci.
- (iv) Hubungan di antara amalan pengajaran dan tahap amalan pengintegrasian ICT dalam pengajaran boleh dikaji dengan lebih lanjut.
- (v) Kajian ini juga boleh dijalankan ke atas pelajar pendidikan di institut pengajian tinggi supaya perbandingan boleh dibuat dengan guru dalam perkhidmatan.
- (vi) Sampel kajian boleh dipelbagaikan dengan menjalankan kajian ini terhadap guru pra-universiti di organisasi yang lain seperti guru Pusat Matrikulasi UIA dan guru Pusat Asasi UM.

Secara keseluruhannya, perkara-perkara yang telah dibincangkan seperti ciri-ciri amalan pengajaran guru, tahap amalan pengintegrasian ICT dalam pengajaran dan miskonsepsi yang wujud dalam kalangan guru fizik tingkatan enam baru dan guru fizik tingkatan enam berpengalaman bagi topik keelektromagnetan ini disandarkan kepada kerangka teori PTPK dan ia mewakili elemen-elemen yang terkandung di dalam PTPK. Perbincangan mengenai perkara-perkara ini juga dibandingkan dengan dapatan kajian-kajian lepas. Beberapa cadangan juga dikemukakan bagi mengatasi masalah yang timbul berdasarkan dapatan kajian di samping cadangan kajian lanjutan bagi menambahbaik kajian yang ingin dilakukan oleh penyelidik lain. Oleh itu, diharap dapatan kajian ini boleh memberi input dan manfaat kepada pihak-pihak yang terlibat secara langsung dengan bidang kajian ini serta ia boleh menyumbang kepada *body of knowledge* bidang PTPK.

RUJUKAN

- Albe, V., Venturini, P. & Lascours, J. (2001). Electromagnetic Concepts in Mathematical Representation of Physics. *Journal of Science Education and Technology*, 10(2), 197-203.
- Baharuddin Aris & 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.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L. & Tsai, C. C. (2010). Facilitating Preservice Teachers' Development of Technological, Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). *Educational Technology & Society*, 13(4), 63-73.
- Choy, D., Wong, A. & 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.
- Cohen, L., Manion, L. & 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.
- Cuban, L. (1990). Reforming again, again and again. *Educational Researcher*, 19(1), 3-13.
- Cutnell, J. D. & Johnson, K. W. (2006). *Essentials of Physics*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Dori, Y. J. & 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.
- Freiberg, H. J. (2002). Essential Skills For New Teachers. *Educational Leadership*, March, 56-60.
- Graham, C. R., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., Clair, L. S. & Harris, R. (2009). TPACK Development in Science Teaching: Measuring the TPACK Confidence of Inservice Science Teachers. *Technology Trends*, 53(5), 70-79.
- 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.
- 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. & Kauchak, D. P. (2009). *Methods for Teaching: Promoting Student Learning in K-12 Classrooms (8th ed.)*. Boston: Pearson.
- Jang, S. J. & Tsai, M. F. (2012). Exploring the TPACK of Taiwanese elementary mathematics and science teachers with respect to use of interactive whiteboards. *Computers & Education*, 67, 327-338.
- Johari Surif, Nor Hasniza Ibrahim & 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. & 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. & 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.
- Koh, J. H. L., Chai, C. S. & 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.
- Lembaga Peperiksaan Malaysia (LPM) (2008). *Kupasan Mutu Jawapan Fizik Kertas 2 SPM*. Putrajaya: Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Lilia Halim & Subahan Mohd Meerah (2002). Science Trainee Teachers' Pedagogical Content Knowledge and its Influence on Physics Teaching. *Research in Science & Technological Education*, 20(2), 215-225.
- Lin, T. C., Tsai, C.C., Chai, C. S. & 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.
- Majlis Peperiksaan Malaysia (2012). *Sukatan Pelajaran Fizik STPM Baharu*. Selangor: MPM.
- Mama, M. & Hennessy, S. (2010). Level of Technology Integration by Primary Teachers in Cyprus and Student Engagement. *Technology, Pedagogy & Education*, 19(2), 269-275.
- Mandell, S., Sorge, D. H. & Russel, J. D. (2002). TIPs for Technology Integration. *Technology Trends*, 46(5), 39-43.
- McCrory, 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 & 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 & 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., & Nokes, T. J. (2009). How Cognitive Science Can Promote Conceptual Understanding In Physics Classrooms. In Salleh, I. M. & Khine, M.S. (Eds.). *Fostering Scientific Habits of Mind: Pedagogical Knowledge and Best Practices in Science Education*. (pp. 145-171). Rotterdam: Sense Publishers.
- Mishra, P. & Koehler M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Mishra, P. & 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. & Koehler M. J. (2009). What is technological pedagogical content knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Muhammad Abd Hadi Bunyamin (2011). *Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan Bakal Guru Fizik Universiti Teknologi Malaysia*. Disertasi Sarjana. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Petty, G. (2004). *A Practical Guide: Teaching Today (3rd ed.)*. Cheltenham: Nelson Thornes Ltd.
- Pramela, K. & Noraza Ahmad Zabidi (2007). Teachers And The New ICT Challenges. *Jurnal e-Bangi*, 2(2), 1-13.

- Rosnaini Mahmud, Mohd Arif Hj. Ismail & Jalalludin Ibrahim (2011). Tahap Kemahiran dan Pengintegrasian ICT di Kalangan Guru Sekolah Bestari. *Jurnal Teknologi Pendidikan Malaysia*, 1(1), 5-13.
- Saglam, M. & Millar, R. (2006). Upper High School Students' Understanding of Electromagnetism. *International Journal of Science Education*, 28(5), 543-566.
- 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. & Gunstone, R. (2008). Some Student Conception of Electromagnetic Induction. *Research in Science Education*, 38(1), 31-44.
- Wahyudi & Treagust, D. F. (2004). An investigation of Science Teaching Practices in Indonesian Rural Secondary Schools. *Research in Science Education*, 34, 455-474.
- 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.