Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH) (e-ISSN : 2504-8562)
2022, Volume 7, Issue 4, e001435
DOI: https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i4.1435

Kepimpinan Pengajaran dalam Merealisasikan STEM Bersepadu

(Teaching Leadership in Realizing Integrated STEM)

Faizah binti Abd Wahab[1*], Ruhizan binti M.Yasin[2]

[1]Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), 43600, Bangi, Selangor, Malaysia.
Email: jeffiza7677@gmail.com
[2]Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), 43600, Bangi, Selangor, Malaysia.
Email: ruhizan@ukm.edu.my

CORRESPONDING AUTHOR (*):
Faizah Abd Wahab
(jeffiza7677@gmail.com)

KATA KUNCI:
Kepimpinan Pengajaran
Pendidikan STEM Bersepadu
Pengintegrasian
Guru STEM

KEYWORDS:
Teaching Leadership
Integrated STEM Education
Integration
STEM Teacher

CITATION:
Faizah Abd Wahab & Ruhizan M.Yasin. (2022). Kepimpinan Pengajaran Dalam Merealisasikan STEM Bersepadu. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH), 7*(4), e001435. https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i4.1435

ABSTRAK

Multidisiplin bidang STEM dengan bidang lain merupakan antara program yang diberikan penekanan dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025. Sehubungan itu, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) semakin rancak memantapkan pendidikan STEM bagi menarik minat lebih ramai pelajar memasuki bidang STEM di peringkat sekolah. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk meninjau tahap kepimpinan pengajaran dalam merealisasikan pendidikan STEM bersepadu. Kajian ini adalah kajian kuantitatif yang menggunakan kaedah tinjauan. Instrumen yang digunakan ialah set soal selidik dalam bentuk Google Form. Seramai 100 orang guru dari sekolah menengah daerah Seremban, Negeri Sembilan telah dipilih untuk menjadi sampel kajian. Dapatan menunjukkan tahap amalan kepimpinan pengajaran guru STEM dan tahap guru STEM mengintegrasikan pendidikan STEM dengan mata pelajaran lain adalah tinggi. Analisis korelasi Pearson menunjukkan terdapat hubungan positif yang signifikan antara amalan kepimpinan pengajaran dalam merealisasikan pendidikan STEM bersepadu. Kesimpulannya, guru-guru yang mengamalkan kepimpinan dalam pengajaran mampu merealisasikan pelaksanaan mengintegrasikan pendidikan STEM dengan bidang lain. Sokongan, dorongan dan galakan daripada pihak pentadbir, rakan guru dan ibu bapa akan meningkatkan kesan terhadap kemahiran kepimpinan guru dalam melaksanakan pengintegrasian elemen STEM dengan bidang lain. Sekali gus akan mencapai matlamat dan objektif KPM yang mahu menghasilkan tenaga kerja mahir STEM untuk memenuhi keperluan industri seperti yang disarankan oleh pihak kerajaan.Oleh itu, bagi meningkatkan tahap kemahiran guru, latihan dan kursus profesional yang berterusan perlu disediakan agar pengajaran dan pembelajaran STEM lebih efektif dan bermakna.

ABSTRACT

Multidiscipline STEM with other fields is one of the programs given emphasis in the Malaysian Education Development Plan (PPPM) 2013-2025. In this regard, the

© 2022 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Ministry Of Education (MOE) is increasingly strengthening STEM education to attract more students to enter the STEM field at the school level. Therefore, this study aims to survey the level of instructional leadership in realizing integrated STEM education. This study is a quantitative study that uses survey method. The instrument used was a set of questionnaires in the form of Google Forms. A total of 100 teachers from secondary schools in Seremban district, Negeri Sembilan were selected to be the study sample. Findings show that the level of teaching leadership practices of STEM teachers and the level of STEM teachers integrating STEM education with other subjects is high. Pearson correlation analysis shows that there is a significant positive relationship between instructional leadership practices in realizing integrated STEM education. In conclusion, teachers who practice leadership in teaching are able to realize the implementation of integrating STEM education with other fields. Support and encouragement from administrators, teacher peers and parents should increase the impact on teachers 'leadership skills in implementing the integration of STEM elements with other fields. At the same time, it will achieve the goals and objectives of the MOE which is to produce a skilled STEM workforce to meet the needs of the industry as recommended by the government. Furthermore more training should be given to the teachers inorder to produce more effective and meaningful STEM teaching and learning.

Sumbangan/Keaslian: Kajian ini dapat menyediakan maklumat mengenai tahap amalan kepimpinan pengajaran guru dalam mengintegrasikan STEM Bersepadu semasa memultidisiplinkan mata pelajaran STEM dengan mata pelajaran lain. Hasil kajian ini akan memberi panduan kepada barisan pentadbiran sekolah terutamanya pengetua untuk memberi mandat kepimpinan pengajaran kepada guru mata pelajaran untuk memastikan sesi pengajaran dan pembelajaran dilestarikan mengikut gaya kepimpinan pengajaran masing-masing.

1. Pengenalan

Bermula 6 September 2012, sistem pendidikan negara telah melalui fasa transformasi semenjak Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM, 2013-2025) dilancarkan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). Sehubungan itu, disitulah titik permulaan pelaksanaan dan penekanan pengintegrasian mata pelajaran STEM dalam pengajaran dan pemudahcaraan (PdPC) di institusi-institusi pendidikan. Singkatan perkataan STEM adalah cantuman mata pelajaran yang berteraskan Sains, Teknologi, Kejuruteraan (*Engineering*) dan Matematik. Selain itu mata pelajaran Fizik, Kimia, Biologi, Asas Sains Komputer (ASK) dan Reka Bentuk dan Teknologi (RBT) juga berkaitan dengan bidang STEM ini. Oleh kerana KPM sangat menitikberatkan pengintegrasian pendidikan STEM dalam PdPC, maka guru-guru telah mula menjalani latihan dan kursus dengan usaha sama institusi pengajian tinggi awam ataupun swasta.

Pelaksanaan PPPM telah merapatkan jurang antara mata pelajaran yang diajar di sekolah (Amimah, 2018). Pelan ini menitikberatkan pendidikan multidisiplin mata pelajaran

© 2022 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

dalam pengajaran supaya kualiti pendidikan dapat dipertingkatkan. Ini juga merupakan cara untuk mengatasi cabaran dan isu-isu yang timbul dalam sistem pendidikan negara secara keseluruhannya. Begitu juga, melalui pendidikan STEM bersepadu kepimpinan pengajaran guru dalam PdPC akan lebih menyerlah apabila dapat melaksanakan pengajaran yang melibatkan dua bidang atau lebih dengan menggunakan kaedah PdPC yang berkesan seperti pembelajaran berasaskan projek dan pembelajaran kolaboratif.

Tiga fasa perlaksanaan pendidikan STEM berdasarkan PPPM 2013-2023. Perkembangan pendidikan STEM bagi setiap fasa akan melibatkan peranan oleh kumpulan murid, pendidik dan ibu bapa. Amalan kepimpinan distributif telah mula dipraktikkan dalam kalangan guru dan pemimpin sekolah dan dijadikan fokus utama dalam perlaksanaan PPPM di fasa gelombang kedua. Kepimpinan pengajaran guru merupakan elemen yang amat signifikan dalam merealisasikan pendidikan STEM Bersepadu di sekolah. Berdasarkan kepada pernyataan tersebut, guru merupakan agen pelaksana yang utama untuk memastikan matlamat sistem pendidikan negara menjadi nyata. Sehubungan itu, guru perlu meningkatkan dan mempraktikkan kemahiran kepimpinan instruksional yang lebih berkesan. Pada tahun 2019, Datuk Dr. Amin bin Senin, Ketua Pengarah Pendidikan Malaysia (KPPM) telah merasmikan Naratif Baharu Amalan Pendidikan. Terdapat tiga naratif utama yang menjadi tumpuan untuk dijadikan amalan pendidikan oleh pelajar, guru dan kepimpinan pendidikan. Kandungan naratif kepimpinan pendidikan telah menekankan gaya kepimpinan secara *bottom-up* yang perlu menggantikan kaedah kepimpinan tradisional *top-down*. Dengan ini, amalan kepimpinan telah berubah kepada cara kepimpinan distributif yang sudah tiba masanya untuk diamalkan. Corak kepimpinan ini merupakan salah satu langkah yang dapat meningkatkan tahap motivasi guru-guru. Sekaligus akan dapat merubah dan meningkatkan prestasi kerja guru dengan memberi ruang dan peluang kepada guru untuk bergandingan untuk menyumbang kepada membuat keputusan dalam organisasi (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2018).

Kecemerlangan sesebuah sekolah dalam mengintegrasikan pendidikan STEM bersepadu akan berterusan dengan sokongan dan komitmen yang tinggi dari kalangan guru-guru di sekolah (Monawati & Fauzi, 2018). Pada setiap tahun, semua guru akan dinilai prestasi pencapaian dengan berpandukan peraturan petunjuk prestasi seperti yang ditetapkan (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Maka, secara tidak langsung guru akan berperanan untuk mengekalkan prestasi dan sekaligus kecemerlangan prestasi sekolah akan meningkat dengan konsisten.

Pengintegrasian pendidikan elemen STEM dalam kurikulum adalah usaha berterusan kerana matlamat negara adalah menyediakan pelajar untuk menghadapi cabaran dan mampu berdaya saing di peringkat global (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2016). Oleh itu, guru-guru perlu diberi pendedahan berkaitan kaedah pengurusan pengajaran serta aktiviti-aktiviti pengajaran yang berkesan untuk dilaksanakan dalam PdPC mengikut peruntukkan masa yang telah ditetapkan (Amelia, 2019; Guerriero, 2017). Pembelajaran menggunakan aktiviti hands-on yang sesuai semasa PdPC dilaksanakan adalah suatu pendekatan yang dapat memberikan kesan pada masa akan datang.

Guru sebagai pemimpin pengajaran perlu memberi keutamaan kepada kaedah pembelajaran mendalam (Amelia, 2019). Pendekatan pembelajaran perlu dilaksanakan melalui penerapan kemahiran berfikir aras tinggi yang mencakupi aspek berfikiran kreatif, kritis, mahir menaakul serta berstrategi untuk berfikir. Penekanan terhadap kaedah pembelajaran yang berasaskan inkuiri, penyelesaian masalah, kolaboratif, dan berasaskan projek dapat melestarikan pendekatan STEM. Namun begitu, KPM juga perlu

© 2022 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

memainkan peranan dalam usaha meningkatkan kemahiran guru seperti menyediakan latihan dalam perkhidmatan di sekolah agar guru bersedia untuk menerapkan kurikulum yang telah disemak semula. Pada masa yang sama, tahap kesedaran ibu bapa berkenaan mata pelajaran STEM perlu dipertingkatkan. Namun begitu, adakah input daripada latihan dan bimbingan tersebut dapat memastikan guru memainkan peranan sebagai agen penggerak untuk melestarikan STEM Bersepadu di sekolah?

1.1. Pernyataan Masalah

Kebanyakan kajian berkaitan pencapaian matlamat sesebuah sekolah hanya memberi tumpuan kepada kepimpinan daripada Pengetua atau Guru Besar (PGB) kepada guru-guru dalam pentadbirannya (Wan Zaliha & Shahrul Nizam, 2020; Norita et. al., 2020; Moh. Harun & Mukhfidatul, 2020; Salwati & Fauziah, 2020). Situasi ini menggambarkan peranan kepimpinan dalam sekolah hanya boleh dilihat daripada pihak atasan kepada pihak bawahan. Realitinya, guru yang banyak menjalankan pelbagai tugas kepimpinan sama seperti PGB laksanakan dalam pentadbiran sekolah. Oleh itu, wujud satu persoalan tentang adakah amalan kepimpinan guru dalam pengajaran dan pemudahcaraan (PdPC) mampu mempengaruhi pencapaian matlamat sesebuah sekolah?

Persoalan di atas, melalui amalan kepimpinan guru dalam PdPC dikatakan berkesan kerana berupaya mempengaruhi prestasi sekolah (Monawati & Fauzi, 2018). Persoalannya, adakah tahap kepimpinan pengajaran guru dalam mengintegrasikan dan memultidisiplin STEM dengan mata pelajaran yang lain di sekolah dapat merealisasikan STEM Bersepadu? Jika benar, adakah kewujudan pemboleh ubah merealisasikan STEM Bersepadu menguatkan lagi pengaruh tahap kepimpinan pengajaran guru?

1.2. Objektif dan Persoalan Kajian

Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk mengenal pasti tahap amalan kepimpinan pengajaran guru dalam mengintegrasikan STEM Bersepadu semasa memultidisiplinkan mata pelajaran STEM dengan mata pelajaran lain. Berikut adalah fokus utama kajian adalah untuk menjawab tiga persoalan berikut:

i. Apakah tahap amalan kepimpinan pengajaran guru di sekolah?
ii. Apakah tahap pelaksanaan STEM Bersepadu di sekolah?
iii. Apakah hubungan amalan kepimpinan pengajaran guru dengan pelaksanaan STEM Bersepadu di sekolah?

2. Sorotan Literatur

Kerangka kajian ini adalah berdasarkan kepada Teori Kepimpinan Guru oleh Alma Harris (2005) dan Model Penilaian CIPP oleh Stufflebeam (1983). Berdasarkan Teori Kepimpinan Guru ada dinyatakan bahawa setiap guru perlu diberikan peluang untuk menjadi pemimpin. Menurut Katzenmeyer dan Moller (2009), bagi memastikan murid dapat menguasai pembelajaran, guru perlu berperanan sebagai pemimpin yang menjalankan tanggungjawab untuk melakukan perubahan di sekolah.

Model Penilaian CIPP (Stufflebeam, 1983) adalah suatu pendekatan penilaian yang berkaitan bidang kurikulum yang memberikan maklumat program yang dilaksanakan. Pendekatan Stufflebeam (1983) mempunyai empat elemen iaitu *C-Context* (Konteks), *I-Input* (Input), *P-process* (Proses) dan *P-Product* (Produk). Penilaian konteks akan menilai keperluan, masalah dan peluang yang bertindak sebagai panduan menetapkan matlamat

© 2022 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

dan keutamaan serta menilai kepentingan hasil program. Manakala, penilaian input merupakan langkah untuk merancang program dan sumber-sumber yang perlu disediakan dengan mengambil kira rintangan pelaksanaannya. Seterusnya, penilaian proses merupakan langkah untuk membuat penilaian pelaksanaan mengikut perancangan dan memastikan aktiviti tersebut membuahkan hasil seperti yang dirancang dalam program. Akhir sekali, penilaian produk yang akan menentukan program yang dirancang sentiasa berada dalam landasan perancangan bagi memastikan keberkesanan program.

2.1. Kepimpinan pengajaran

Banyak penyelidikan mengenai kepimpinan dalam pengajaran telah dijalankan oleh penyelidik atau pengkaji mengikut persepsi masing-masing. Kajian oleh Siti Norhafilah dan Dg Norizah (2017) yang bertujuan untuk meninjau kesan amalan kepimpinan guru terhadap prestasi pencapaian akademik murid dalam peperiksaan Sijil-sijil Sekolah Rendah Ugama (SSSRU). Kajian ini adalah suatu kajian kuantitatif yang menggunakan pendekatan dasar tujuh dimensi kepimpinan guru seperti yang telah dicadangkan oleh Katzenmeyer dan Moller (2004) iaitu kesedaran kendiri, motivasi dan pengembangan diri, komunikasi, kepelbagaian, penguasaan pengajaran, penambahbaikan yang berterusan dan organisasi kendiri. Teori kajian ini berasaskan kepada Model Pembangunan Kepimpinan Guru oleh Katzenmeyer dan Moller (2004). Seramai 103 orang guru ugama di bawah Kementerian Hal Ehwal Ugama (KHEU), Brunei Darussalam telah terlibat. Penyelidik telah memilih kaedah tinjauan menggunakan instrumen borang soal selidik yang diadaptasi daripada *Teacher Leadership Self-Assessment* (TLSA) oleh Katzenmeyer dan Moller (2004). Dapatan kajian menunjukkan tahap amalan kepimpinan guru dengan pencapaian akademik pelajar SSSRU pada dimensi kesedaran kendiri, motivasi dan pengembangan diri, komunikasi, penguasaan pengajaran dan organisasi kendiri adalah hubungan yang lemah. Manakala, dapatan kajian menunjukkan bahawa tidak terdapat hubungan antara amalan kepimpinan guru terhadap pencapaian akademik pelajar SSSRU dari dimensi kepelbagaian dan penambahbaikan yang berterusan.

Kajian oleh Khalip dan Rofidah (2018) pula menyelidik tahap amalan kepimpinan guru-guru sekolah rendah yang terdapat di daerah Bagan Datuk, Perak. Kajian ini melibatkan 108 orang responden yang merupakan guru-guru daripada sembilan buah sekolah rendah kebangsaan dan jenis kebangsaan di Daerah Bagan Datuk, Perak. Data kajian telah dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensi. Dapatan kajian menunjukkan bahawa tahap kepimpinan guru adalah pada tahap tinggi. Hasil dapatan ujian-t dan ANOVA pula menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam amalan kepimpinan guru berdasarkan faktor jantina, umur dan tempoh perkhidmatan. Implikasi kajian merumuskan bahawa guru-guru telah bersedia untuk memainkan peranan sebagai pemimpin dalam meningkatkan kecemerlangan sekolah. Kesediaan ini perlu digembleng bersama dengan kepimpinan formal bagi memajukan sekolah.

Seterusnya, kajian oleh Muhammad et. al. (2021) yang menyelidik tentang tahap kepimpinan guru yang terdapat di sekolah pendalaman daerah Batang Padang, Perak. Kajian melibatkan semua populasi seramai 34 orang guru yang mengajar di tiga buah sekolah berkategori pendalaman iaitu SK Pos Musoh (LZ), SK Pos Gedong dan SK Jernang yang mengajar murid daripada kalangan orang asli. Data berkaitan kepimpinan guru telah dinilai menggunakan instrumen *Teacher Leadership Self-Assessment* (TLSA) oleh Katzenmeyer dan Moller (2004) yang melibatkan tujuh dimensi kepimpinan guru. Dapatan analisis menunjukkan tahap kepimpinan guru di sekolah pendalaman daerah

© 2022 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Batang Padang, Perak adalah tinggi dengan skor min 4.48 dan sisihan piawai .371. Begitu juga, kesemua dimensi kepimpinan menunjukkan tahap yang tinggi iaitu penilaian kendiri (min=4.58), membawa perubahan (min=4.44), komunikasi (min=4.44), kepelbagaian (min=4.49), kemahiran pengajaran (min=4.43), penambahbaikan yang berterusan (min=4.43) dan organisasi kendiri (min=4.47). Ini telah membuktikan bahawa kebanyakan guru terlibat telah mempraktikkan amalan kepimpinan guru.

Kajian yang dijalankan oleh Nora Misdi et al. (2019) yang mengkaji tahap amalan kepimpinan guru Kolej MARA. Kajian merupakan suatu kajian kes secara kuantitatif dan memilih borang soal selidik yang mengandungi item soalan tertutup sebagai alat mengumpul data. Sampel terdiri daripada 169 orang guru yang mengajar di Kolej MARA. Hasil analisis data menunjukkan dimensi bersedia melaksanakan perubahan dan dimensi kesedaran diri guru adalah tahap sederhana. Hal ini kerana guru-guru Kolej MARA berasa sukar untuk berubah. Seorang guru yang tinggi tahap dimensi kesedaran diri akan menyebabkan impak positif terhadap perkembangan amalan kepemimpinan dalam kalangan rakan guru Kolej MARA yang dikaji. Sekali gus akan menjadi penggalak kepada pembentukan seorang pemimpin guru yang berwibawa dan wajar dicontohi. Secara keseluruhan, kajian mendapati tahap amalan kepemimpinan guru di Kolej MARA yang dikaji berada di tahap yang sederhana.

2.2. Pengintegrasian STEM

Pengintegrasian pendidikan elemen STEM dalam kurikulum adalah usaha berterusan kerana matlamat negara adalah menyediakan pelajar untuk menghadapi cabaran dan mampu berdaya saing di peringkat global (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2016). Oleh itu, guru-guru perlu diberi pendedahan berkaitan kaedah pengurusan pengajaran serta aktiviti-aktiviti pengajaran yang berkesan untuk dilaksanakan dalam PdPC mengikut peruntukkan masa yang telah ditetapkan (Amelia, 2019; Guerriero, 2017). Pembelajaran menggunakan aktiviti '*hands-on*' yang sesuai semasa PdPC dilaksanakan adalah suatu pendekatan yang dapat memberikan kesan pada masa akan datang.

Kajian berkaitan pengintegrasian mata pelajaran STEM dengan mata pelajaran lain bukan merupakan perkara baharu dalam dunia pendidikan. Pelbagai aspek dalam merealisasikan STEM bersepadu banyak dikaji dan dapatan yang dikongsikan sangat membantu untuk memastikan matlamat KPM dapat dicapai selaras dengan objektif pembangunan negara yang memerlukan tenaga kerja mahir dalam bidang TVET di masa akan datang.

Kajian oleh Aminah et al. (2020) berkaitan kekangan perlaksanaan pengajaran dan pembelajaran elemen STEM di sekolah menengah yang meninjau persepsi 128 guru bidang sains di daerah Kota Kinabalu, Sabah. Pengkaji telah memilih borang Soal Selidik Aspek Pelaksanaan (SSAP) yang mempunyai 14 item sebagai instrumen kajian untuk mengutip data. Data di analisis menggunakan statistik deskriptif telah menunjukkan seramai 64% responden bersetuju bahawa aspek penerimaan guru adalah cabaran utama dalam melestarikan PdPC elemen STEM. Seterusnya, kajian juga mendapati bahawa tahap pengetahuan berkaitan bidang STEM merupakan cabaran yang utama dalam melaksanakan PdPC elemen STEM. Daripada hasil analisis kajian juga menunjukkan kekurangan pengetahuan guru untuk melaksanakan PdPC berelemen STEM berada di tahap tinggi (min=3.89, sisihan piawai=.889). Justeru itu, tindakan awal perlu segera dilakukan untuk mengatasi masalah ini supaya kurikulum berkaitan STEM dapat dilestarikan secara efektif. Manakala, kajian oleh Siti Najihah et al. (2017) mendapati

© 2022 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

kemudahan infrastruktur yang tidak lengkap bukan halangan utama untuk menerapkan PdPC berelemen STEM. Sebaliknya, responden merasakan kemudahan capaian internet yang tidak stabil menyebabkan setengah aktiviti PdPC berteraskan bidang STEM tidak dapat dilaksanakan dengan berkesan semasa menggunakan kaedah pembelajaran berasaskan projek. Kaedah pembelajaran ini memerlukan tahap capaian internet yang bagus kerana ia membantu murid untuk mencapai bahan berkaitan projek yang diberikan. Terdapat sebilangan kecil guru yang menghadapi masalah capaian internet. Ini kerana bukan semua sekolah mampu untuk menyediakan kemudahan seperti yang diharapkan. Akibatnya PdPC berasaskan elemen STEM tidak dapat dilaksanakan secara berkesan. Secara keseluruhannya, kajian ini mendapati kekangan untuk melaksanakan PdPC dalam bidang STEM adalah di tahap sederhana (min=3.52, sisihan piawai=.395).

Dapatan kajian Affian Akhbar dan Mazlini (2018) pula menunjukkan kekangan masa merupakan cabaran utama pelaksanaan PdPC berasaskan STEM. Pengkaji memilih kaedah penyelidikan kuantitatif dengan membina instrumen kajian menggunakan aplikasi Google Form. Responden kajian melibatkan 40 orang guru matematik sekolah rendah. Kajian mendapati sebanyak 55.3% responden yang terlibat merupakan guru-guru yang berpengalaman mengajar kurang empat tahun. Selain itu, dapatan kajian mendapati responden mengakui tidak sempat membuat perancangan pengajaran dan menyediakan bahan bantu mengajar untuk PdPC (min=3.55). Begitu juga peruntukan masa diberi untuk menjalankan PdPC STEM adalah tidak mencukupi (min=3.58). Namun begitu, kajian mendapati tahap persetujuan guru terhadap keyakinan dan kebolehan menjalankan PdP STEM adalah sederhana (min=3.35).

Seterusnya, kajian oleh Siti Nur Diyana et al. (2018) merupakan kajian yang membincangkan perkembangan program yang melibatkan guru-guru bidang sains di Malaysia. Perbincangan ini meliputi dasar, amalan dan isu yang dikenal pasti semasa sesi pengajaran sains. Isu yang paling kritikal dibincangkan adalah berkaitan tahap pelaksanaan elemen STEM dalam PdPC. Pengkaji mendapati guru-guru sains gigih melaksanakan PdPC STEM namun tahap kefahaman untuk melestarikan STEM bersepadu dengan bidang lain masih berada pada tahap rendah. Perkara ini berlaku kerana guru-guru masih kurang pengetahuan asas untuk mengaitkan kandungan dan pedagogi STEM merentasi disiplin. Oleh itu, pengkaji memberi cadangan agar pihak kementerian dapat menyediakan lebih masa dan latihan intensif supaya guru-guru dapat menguasai ilmu dan kemahiran yang berkaitan STEM. Pengkaji mendapati pihak yang memainkan peranan untuk meningkatkan ilmu STEM di kalangan guru iaitu *Informal Science Education Providers* di Malaysia seperti Planetrium Negara dan Pusat Sains Negara untuk meningkatkan pengetahuan asas guru sains berkaitan STEM.

Pengkaji Nistor et al. (2018) pula telah menjalankan kajian ke atas 3780 orang guru yang berpengalaman mengajar melebihi 11 tahun daripada 38 buah negeri di Eropah telah terlibat dalam kajian ini. Dapatan kajian menunjukkan 71% guru memilih kaedah pembelajaran berasaskan inkuiri semasa mengintegrasikan elemen STEM dalam pengajaran. Manakala 44% guru telah memilih kaedah pembelajaran berasaskan masalah ketika melestarikan elemen STEM dalam pengajaran. Kajian mendapati, kekurangan infrastruktur seperti makmal yang lengkap adalah masalah utama yang dihadapi oleh guru ketika melaksanakan pengajaran STEM. Diikuti oleh masalah bahan bantu mengajar yang bersesuaian dengan objektif pembelajaran tidak disediakan.

Kajian oleh Titik Rahayu et al. (2018) pula telah mengenal pasti terdapat tiga cabaran yang dihadapi oleh guru semasa melestarikan pendidikan STEM. Cabaran utama ialah

© 2022 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

kelemahan guru mengintegrasikan STEM ketika sesi pengajaran. Seterusnya, guru masih kurang pengetahuan berkaitan STEM dan guru juga kurang mahir dan kurang yakin untuk memilih kaedah pengajaran yang berkesan untuk merealisasikan STEM. Menurut pengkaji, guru STEM yang berkualiti dapat dikenal pasti kerana mempunyai ciri-ciri seperti gaya, kaedah dan strategi pengajaran yang mantap, berpengetahuan STEM yang lengkap serta cepat mesra dan bersikap terbuka ketika melaksanakan sesi pengajaran. Pengkaji telah mencadangkan agar program berkaitan meningkatkan motivasi serta pementoran guru-guru berkaitan pendidikan STEM diperbanyakkan perlaksanaannya. Kesimpulan daripada kajian ini menjelaskan kejayaan pelestarian pendidikan STEM adalah berkait rapat kepada pengetahuan dan tahap penerimaan guru terhadap penerapan STEM.

Seterusnya, kajian oleh Wachira dan Chatree (2018) yang melibatkan 257 orang responden daripada kalangan guru-guru sains di Thailand telah mengenal pasti bahawa terdapat beberapa kekangan semasa melaksanakan pendidikan STEM. Cabaran utama ialah masalah kekangan masa semasa pelaksanaan, kurang sambutan daripada murid untuk menerima pembelajaran STEM dan tahap pengetahuan serta kemahiran guru berkaitan pengajaran STEM yang masih rendah telah menyumbang kepada pelaksanaan pendidikan STEM yang minima.

Kajian kualitatif oleh Aini Azizah et al. (2017) yang melibatkan 10 orang guru sains sekolah menengah di Johor Bahru telah mendapati tujuh daripadanya berminat tetapi masih belum berkeyakinan untuk melaksanakan pengajaran STEM. Hal ini adalah kerana guru tersebut masih bersedia untuk melaksanakan pengajaran STEM dan mendapati masih terdapat kekurangan bahan bantu mengajar yang diperlukan sebagai alat sokongan pengajaran STEM. Pengkaji mendapati guru kurang pengetahuan berkaitan PdPC STEM merupakan cabaran utama untuk melestarikan PdPC STEM di sekolah tersebut.

Manakala, kajian oleh Shernoff et al. (2017) yang melibatkan 22 orang guru menunjukkan terdapat halangan dan cabaran utama ketika melestarikan pengajaran STEM iaitu masalah kekangan masa pengajaran STEM yang diperuntukkan. Seterusnya, kajian juga mendapati guru berhadapan dengan masalah kekurangan bahan bantu mengajar dan sumber pengajaran yang bersesuaian. Ditambah pula tahap pemahaman guru berkaitan mengintegrasikan elemen STEM masih rendah. Pengkaji mencadangkan supaya guru-guru disediakan lebih banyak latihan dalam perkhidmatan yang mengaitkan pengajaran elemen STEM dan perlaksanaan program adalah secara konsisten bagi memastikan guru mahir dan yakin merealisasikan STEM semasa pengajaran. Di samping itu, pihak sekolah berperanan mewujudkan komuniti sokongan untuk memudahkan guru-guru bekerjasama dan menerima perkongsian ilmu untuk meningkatkan pedagogi pengajaran STEM agar lebih berkesan.

Kepimpinan guru dalam melaksanakan PdP berkesan yang mengintegrasikan STEM amat penting untuk memastikan matlamat kurikulum tersebut berjalan lancar dan mengikut objektifnya. Perbincangan setiap pemboleh ubah dengan lebih terperinci meliputi definisi dan konsep, isu utama, teori dan model yang mendasari kajian serta kajian-kajian lepas yang berkaitan. Hujah-hujah berkaitan teori dan model yang dikemukakan oleh ahli psikologi tersohor menjadi garis panduan kepada pengkaji supaya berada di landasan yang tepat. Dapatan daripada kajian-kajian lepas dapat dijadikan panduan dan rujukan utama untuk menjalankan kajian.

© 2022 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

3. Metod Kajian

3.1. Reka Bentuk Kajian

Kajian dalam bidang pendidikan mempunyai pelbagai reka bentuk kajian yang boleh digunakan. Kajian ini akan menggunakan kaedah kuantitatif iaitu reka bentuk tinjauan deskriptif untuk mengenal pasti tahap amalan kepimpinan pengajaran di sekolah serta untuk mengenal pasti tahap pelaksanaan STEM bersepadu di sekolah. Manakala kaedah inferensi digunakan untuk mengenal pasti hubungan kepimpinan pengajaran dengan pelaksanaan STEM Bersepadu di sekolah melalui dapatan analisis korelasi.

3.2. Lokasi, Populasi dan Sampel Kajian

Kajian ini melibatkan guru-guru yang mengajar mata pelajaran sains, sains tulen, matematik, matematik tambahan, sains komputer, reka bentuk dan teknologi di tiga buah sekolah menengah di Seremban, Negeri Sembilan. Populasi kajian ini adalah terdiri daripada 114 orang guru yang mengajar mata pelajaran STEM. Seramai 100 responden telah dipilih secara rawak untuk menjawab persoalan kajian.

3.3. Instrumen Kajian

Instrumen yang digunakan dalam kajian ini ialah satu set borang soal selidik berbentuk aplikasi *google form* untuk mendapatkan maklum balas responden. Borang soal selidik ini telah diadaptasi daripada kajian oleh Muhammad Nur dan Rosnah (2021) serta Aminah dan Crispona (2020). Pengkaji memilih untuk menggunakan borang soal selidik google form sebagai instrumen kajian adalah berdasarkan kepada ciri-cirinya yang mudah dikendalikan, menjimat masa, tenaga dan kos terutamanya semasa proses pengumpulan dan penganalisisan data dalam situasi pandemik covid-19. Borang soal selidik ini mempunyai 3 bahagian utama iaitu Bahagian A (Maklumat Demografi Responden), Bahagian B (Tahap Kepimpinan Pengajaran) dan Bahagian C (Pelaksanaan STEM Bersepadu). Borang soal selidik ini menggunakan jenis skala Likert lima mata iaitu 1(Sangat tidak bersetuju), 2(Tidak Bersetuju), 3(Kurang Bersetuju), 4(Setuju) dan 5(Sangat Bersetuju) untuk mengukur tahap kepimpinan pengajaran guru dan tahap merealisasikan STEM Bersepadu di sekolah.

3.4. Kajian Rintis

Kajian rintis telah dijalankan dengan menggunakan kaedah tinjauan kuantitatif yang melibatkan 10 orang guru bidang STEM daripada sebuah sekolah dalam daerah yang sama. Borang soal selidik kajian diedarkan dengan menggunakan kaedah persampelan rawak. Nilai *Cronbach alpha*, α secara keseluruhan bagi kepimpinan pengajaran adalah .913 (44 item) dan merealisasikan STEM Bersepadu α = .979 (40 item). Oleh itu, berdasarkan dapatan tersebut menunjukkan nilai *Cronbach alpha*, α melebihi .65 dan mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi dan boleh diterima (Bond & Fox, 2015).

3.5. Analisis Data

Setelah proses pengumpulan data selesai, proses penganalisisan data dibuat dengan menggunakan kaedah statistik deskriptif dan statistik inferensi. Sistem yang diguna pakai adalah perisian komputer (*software*) *The Statistical Package For The Social Science* (SPSS) versi 26.0. Kaedah statistik deskriptif seperti frekuensi, peratus, min dan sisihan piawai

© 2022 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

digunakan bagi menganalisis tahap amalan kepimpinan pengajaran dan tahap pelaksanaan STEM bersepadu di sekolah. Manakala, statistik inferensi digunakan untuk mengenalpasti hubungan kepimpinan pengajaran dengan pelaksanaan STEM Bersepadu di sekolah melalui dapatan analisis korelasi pearson. Jadual 1 adalah interpretasi nilai min yang berdasarkan Pallant (2007).

Jadual 1: Interpretasi Nilai Min

BIL	SKOR MIN	TAHAP
1	1.00 hingga 2.33	Rendah
2	2.34 hingga 3.66	Sederhana
3	3.67 hingga 5.00	Tinggi

Manakala, kaedah statistik inferensi digunakan untuk menjawab persoalan ketiga kajian dengan mendapatkan nilai analisis Ujian Korelasi Pearson. Kekuatan hubungan antara dua pemboleh ubah diinterpretasikan berdasarkan pandangan Salkind (2007) seperti yang dapat dirujuk berdasarkan kepada Jadual 2 berikut.

Jadual 2: Interpretasi Nilai Korelasi Pearson Kajian

NILAI *r*	TAHAP
0.01 hingga 0.19	Tiada korelasi
0.20 hingga 0.39	Lemah
0.39 hingga 0.59	Sederhana
0.60 hingga 0.79	Kuat
0.80 hingga 1.00	Sangat Kuat

4. Dapatan Kajian

Bagi menjawab persoalan kajian yang pertama iaitu apakah tahap amalan kepimpinan pengajaran dalam kalangan guru yang mengajar mata pelajaran STEM di sekolah-sekolah dalam daerah Seremban, pengkaji telah menjalankan analisis deskriptif berdasarkan nilai min dan sisihan piawai. Jadual 3 adalah analisis deskriptif yang menunjukkan bahawa secara keseluruhannya tahap amalan kepimpinan pengajaran dalam kalangan guru yang mengajar mata pelajaran STEM berada pada tahap yang tinggi dengan nilai min=4.14 dan sisihan piawai=.33. Interpretasi skor min ini berdasarkan kepada Jadual 1 yang menyatakan nilai skor min berada di antara nilai 3.67 hingga 5.00 adalah tinggi. Hal ini menunjukkan bahawa tahap amalan kepimpinan pengajaran guru sangat baik dalam menguasai isi kandungan mata pelajaran berkaitan STEM. Tahap amalan kepimpinan pengajaran yang tinggi ini dapat dilihat melalui jawapan yang diberikan oleh responden.

Jadual 3 menunjukkan rumusan tahap amalan kepimpinan pengajaran berdasarkan kepada tujuh dimensi kepimpinan pengajaran iaitu penilaian kendiri, membawa perubahan, komunikasi, kepelbagaian, kemahiran pengajaran, penambahbaikan berterusan dan organisasi kendiri. Keseluruhan sub-konstruk berada di tahap tinggi mungkin kerana ini adalah hasil daripada *self-rated questionnaire* oleh guru-guru sendiri. Namun ia boleh dikategorikan sebagai sederhana tinggi kerana tiada yang melebihi min 4.5 hingga 5.0. Daripada tujuh dimensi tersebut didapati dimensi pertama iaitu penilaian kendiri mempunyai tahap tertinggi (min=4.30). Diikuti oleh dimensi ke empat iaitu kepelbagaian yang menunjukkan tahap kedua tertinggi (min=4.18). Kemudian, dimensi ke lima yang menunjukkan tahap ketiga tertinggi (min=4.16) iaitu kemahiran pengajaran. Seterusnya dimensi ketujuh iaitu organisasi kendiri (min=4.15), diikuti dimensi ke enam

© 2022 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

iaitu dimensi penambahbaikan berterusan (min=4.14). Dimensi yang paling rendah ialah membawa perubahan (min=3.97). Dapatan ini menunjukkan guru-guru di sekolah menengah dalam daerah Seremban telah mengamalkan kepimpinan pengajaran semasa melaksanakan sesi pengajaran.

Jadual 3: Hasil Analisis Deskriptif Tahap Kepimpinan Pengajaran

NO	ITEM	SKOR MIN	SISIHAN PIAWAI	INTERPRETASI
1	Penilaian Kendiri	4.30	0.38	Tinggi
2	Membawa Perubahan	3.97	0.38	Tinggi
3	Komunikasi	4.06	0.38	Tinggi
4	Kepelbagaian	4.18	0.41	Tinggi
5	Kemahiran Pengajaran	4.16	0.39	Tinggi
6	Penambahbaikan Berterusan	4.14	0.37	Tinggi
7	Organisasi Kendiri	4.15	0.38	Tinggi
	Min Keseluruhan	**4.14**	**0.33**	**Tinggi**

Persoalan kajian yang kedua iaitu apakah tahap pelaksanaan STEM Bersepadu dalam kalangan guru yang mengajar mata pelajaran STEM di sekolah dalam daerah Seremban. Analisis deskriptif menunjukkan bahawa secara keseluruhannya tahap pelaksanaan STEM Bersepadu dalam kalangan guru yang mengajar mata pelajaran STEM berada pada tahap yang tinggi dengan nilai min=4.06 dan sisihan piawai= .38. Hal ini menunjukkan bahawa tahap merealisasikan STEM Bersepadu dalam kalangan guru sangat baik dalam menguasai isi kandungan mata pelajaran berkaitan STEM. Tahap pelaksanaan STEM yang tinggi ini dapat dilihat melalui jawapan yang diberikan oleh responden.

Jadual 4 menunjukkan rumusan tahap pelaksanaan STEM Bersepadu dalam kalangan guru adalah berdasarkan kepada enam dimensi iaitu kemudahan, bahan dan peralatan pdpc, pengetahuan profesional guru, kemahiran guru melaksanakan PDPC, sokongan, kerjasama dan galakan, strategi dan kaedah pelaksanaan elemen pendidikan STEM dalam PDPC dan kesesuaian kandungan elemen STEM. Daripada enam dimensi tersebut didapati dimensi empat iatu sokongan, kerjasama dan galakan mempunyai tahap tertinggi (min = 4.29). Dimensi ke lima iaitu strategi dan kaedah pelaksanaan elemen pendidikan STEM dalam PDPC menunjukkan tahap kedua tertinggi (min = 4.10) diikuti oleh dimensi yang mempunyai tahap ketiga tertinggi (min = 4.03) iaitu kesesuaian kandungan elemen STEM. Seterusnya ialah dimensi kemudahan, bahan dan peralatan PDPC serta pengetahuan profesional guru (min = 3.99). Dimensi yang mempunyai tahap yang paling rendah ialah kemahiran guru melaksanakan PDPC (min = 3.95). Jelas menunjukkan, responden telah mengintegrasikan STEM dengan mata pelajaran lain semasa sesi PdPC dilaksanakan.

Jadual 4: Hasil Analisis Deskriptif Tahap Merealisasikan STEM Bersepadu di sekolah

NO	ITEM	SKOR MIN	SISIHAN PIAWAI	INTERPRETASI
1	Kemudahan, Bahan dan Peralatan PdPC	3.99	0.39	Tinggi
2	Pengetahuan Profesional Guru	3.99	0.39	Tinggi
3	Kemahiran Guru Melaksanakan PdPC	3.95	0.41	Tinggi
4	Sokongan, Kerjasama dan Galakan	4.29	0.46	Tinggi
5	Strategi dan Kaedah Pelaksanaan Elemen Pendidikan STEM Dalam PdPC	4.10	0.45	Tinggi
6	Kesesuaian Kandungan Elemen STEM	4.03	0.48	Tinggi
	Min Keseluruhan	**4.06**	**0.38**	**Tinggi**

© 2022 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Jadual 5 menunjukkan aras signifikan p < 0.05 (0.00). Dapatan menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara kepimpinan pengajaran dalam merealisasikan STEM bersepadu dalam kalangan guru sekolah menengah dalam daerah Seremban. Nilai pekali korelasi pula menunjukkan hubungan yang kuat di antara kepimpinan pengajaran dengan merealisasikan STEM bersepadu iaitu r = .77. Dapatan menunjukkan guru-guru sekolah menengah dalam daerah Seremban mengamalkan kepimpinan mengajar untuk memastikan elemen STEM dapat diintegrasikan dengan mata pelajaran lain semasa sesi pengajaran. Hubungan yang positif ini menggambarkan bahawa dalam populasi guru STEM sekolah menengah daerah Seremban telah mengamalkan kepimpinan pengajaran semasa PdPC semasa mengintegrasikan STEM dalam mata pelajaran lain. Ini menunjukkan terdapat asosiasi antara kepimpinan pengajaran dan pelaksanaan pengintegrasian STEM dimana semakin tinggi kepimpinan pengajaran, semakin tinggi pelaksanaan pengintegrasian STEM. Sumbangan Kepimpinan Pengajaran kepada variabiliti Pengintegrasian STEM adalah sebanyak 59% (r^2) dan ini menunjukkan terdapat faktor-faktor lain yang mempengaruhi pelaksanaan pengintegrasian STEM yang tidak dikaji dalam kajian ini.

Jadual 5: Hasil Analisis Inferensi Hubungan Amalan Kepimpinan Pengajaran Guru Dengan Pelaksanaan STEM Bersepadu Di Sekolah

ELEMEN	MEREALISASIKAN STEM BERSEPADU		
	r	Sig.	TAHAP
Kepimpinan Pengajaran	**.774****	0.000	Kuat

**p<.01 (2 hujung)

5. Perbincangan

Objektif pertama kajian adalah mengenal pasti tahap amalan kepimpinan pengajaran guru di sekolah. Dapatan kajian bagi tujuh item kepimpinan pengajaran guru menunjukkan sampel mengkategorikan kepimpinan pengajaran guru berada pada skor yang tinggi. Ini menunjukkan seorang guru sentiasa membuat penilaian kendiri untuk menambahbaikkan kekurangan diri, memahami terdapat kepelbagaian budaya, agama, kaum, minat dan status sosioekonomi dalam bekerja berpasukan, sentiasa meningkatkan kemahiran dalam mengamalkan kaedah pengajaran yang berkesan, dan pandai mengorganisasikan kendiri supaya dapat membuat perancangan untuk mencapai objektif pengajaran serta terus bermotivasi yang tinggi dalam mencapai keputusan yang baik, melakukan penambahbaikan berterusan dengan merujuk kepada sumber-sumber yang sahih dan aktiviti perkembangan profesional, mengamalkan komunikasi terbuka dan dua hala serta berani melaksanakan perubahan secara persendirian atau berkumpulan. Kesemua item menunjukkan tahap yang tinggi untuk setiap item yang dikaji.

Hasil dapatan kajian ini adalah selari dengan kajian oleh Khalip dan Rofidah (2018) yang menyatakan tahap kesediaan guru untuk berperanan sebagai pemimpin dalam meningkatkan kecemerlangan sekolah adalah tinggi. Dapatan ini disokong oleh kajian Muhammad Nur dan Rosnah (2021) yang menggunakan instrumen *Teacher Leadership Self Assessment (TLSA)* oleh Katzenmeyer dan Moller (2004) yang melibatkan tujuh dimensi kepimpinan guru sebagai instrumen. Dapatan analisis kajian juga menunjukkan tahap amalan kepimpinan guru di sekolah pendalaman di Perak adalah tinggi.

Namun, dapatan ini berbeza dengan kajian oleh Siti Norhafilah dan Dg Norizah (2017) yang menunjukkan tahap hubungan yang lemah antara pemboleh ubah amalan

© 2022 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

kepimpinan guru dengan prestasi akademik pelajar SSSRU berdasarkan kepada dimensi kesedaran kendiri, motivasi dan pengembangan diri, komunikasi, penguasaan pengajaran dan organisasi kendiri. Manakala, kajian juga mendapati tiada hubungan diantara pemboleh ubah amalan kepimpinan guru dan pencapaian akademik pelajar SSSRU dari dimensi kepelbagaian dan penambahbaikan yang berterusan.

Begitu juga, kajian Nora Misdi et al. (2019) yang mengkaji amalan kepimpinan guru-guru Kolej MARA. Dapatan kajian telah menunjukkan bahawa dimensi kesediaan guru-guru Kolej MARA untuk memulakan perubahan mengikut perkembangan pendidikan berada di tahap sederhana. Ini menunjukkan guru-guru STEM kurang menggunakan kaedah inovasi semasa sesi pengajaran. Latihan dan kemahiran berinovasi dalam PdPC dalam kalangan guru-guru memerlukan lebih masa dan usaha untuk meningkatkan pencapaian ke arah perlaksanaan STEM secara optimum.

Objektif kedua kajian adalah mengenal pasti tahap pelaksanaan STEM Bersepadu di sekolah. Dapatan kajian bagi enam item merealisasikan STEM Bersepadu di sekolah menengah daerah Seremban berada pada skor yang tinggi. Dapatan kajian juga menunjukkan dimensi sokongan, kerjasama dan galakan berada di tahap yang tinggi. Ini menggambarkan bahawa guru-guru STEM daerah Seremban ini sentiasa mendapat sokongan pentadbir sekolah dalam pembelian bahan PdPC, saling memberi galakan sesama rakan sekerja serta semangat kerja berpasukan yang baik. Namun, ia berbeza dengan dapatan kajian oleh penyelidik Shernoff et al. (2017) yang menyatakan terdapat kekangan dan cabaran utama untuk melestarikan pengajaran STEM iaitu sokongan daripada pihak luar untuk memantapkan ilmu pedagogi pengajaran STEM. Oleh itu disarankan pengurusan sekolah untuk mewujudkan platform yang boleh memberikan peluang kepada guru untuk berkolaboratif dengan komuniti sokongan berkaitan ilmu pelaksanaan pedagogi pengajaran STEM yang berkesan agar elemen STEM dapat diintegrasikan dengan bidang-bidang lain.

Kajian ini mendapati dimensi strategi dan kaedah pelaksanaan elemen pendidikan STEM dalam PdPC berada di tahap kedua tertinggi. Guru-guru STEM sentiasa menyatakan objektif PdP dalam setiap sesi pengajaran. Murid diberikan aktiviti sumbang saran yang dapat membimbing murid untuk menjana idea. Begitu juga guru didapati sentiasa berusaha untuk mewujudkan aktiviti rangsangan yang menarik untuk menarik minat murid dalam sesi PdP. Murid juga diberikan pendedahan untuk merancang tugasan dan diberikan peluang untuk membentang hasil projek atau tugasan. Pelbagai kaedah penyelesaian masalah yang berkaitan dengan STEM dibincangkan bersama dengan murid dapat menghasilkan kertas kerja projek STEM bersepadu yang melibatkan mata pelajaran lain. Dapatan kajian ini bercanggah dengan dapatan kajian oleh Aminah dan Crispona (2020) yang menunjukkan bahawa guru kurang pengetahuan dalam melaksanakan PdP STEM. Dapatan kajian juga menunjukkan kekurangan pengetahuan guru untuk melaksanakan PdP STEM adalah pada tahap tinggi. Begitu juga kajian oleh Kajian oleh Affian dan Mazlini (2018) yang menyatakan keyakinan dan kebolehan guru untuk menjalankan PdPC STEM berada di tahap yang sederhana.

Seterusnya, kajian ini mendapati guru-guru STEM daerah Seremban sentiasa melaksanakan sesi pengajaran mengikut sukatan mata pelajaran dengan teratur dengan memastikan kandungan elemen pendidikan STEM diterapkan mengikut tahap pencapaian dan tahap pertumbuhan murid. Pengkaji berpendapat, guru-guru faham akan keperluan untuk menepati kehendak kerajaan yang memerlukan tenaga kerja mahir STEM dalam industri semasa. Dapatan kajian ini bercanggah dengan dapatan kajian oleh

© 2022 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Siti Nur Diyana et al. (2018) yang memperkatakan perihal kemajuan program peningkatan profesional guru-guru sains di Malaysia mendapati hampir keseluruhan guru sains telah cuba untuk melaksanakan PdPC STEM. Namun, tahap kefahaman berkaitan kurikulum yang merentasi disiplin elemen STEM bersepadu berada di tahap yang rendah.

Seterusnya, dimensi kemudahan, bahan dan peralatan PdPC merupakan elemen yang berada di tahap keempat tertinggi. Guru-guru STEM daerah Seremban berpendapat penyediaan kemudahan infrastruktur yang kondusif dan menarik, bahan dan peralatan PdPC yang berkaitan dengan STEM sama ada elektronik atau bukan elektronik akan memberi impak kepada pelaksanaan STEM Bersepadu di sekolah serta dapat menarik minat murid untuk mendalami ilmu bidang STEM. Dapatan kajian ini disokong oleh kajian Nistor et al. (2018) yang mendapati cabaran utama untuk melestarikan pengajaran STEM ialah kemudahan infrastruktur yang tidak lengkap atau mencukupi. Kajian juga mendapati bahawa kurang sokongan untuk mendapatkan bahan bantu mengajar yang bersesuaian dengan objektif pembelajaran. Namun begitu, dapatan kajian ini telah berbeza dengan dapatan kajian oleh Aminah dan Crispona (2020) yang menyatakan kegagalan perlaksanaan PdPC STEM tidak berpunca dari aspek kekurangan penyediaan infrastruktur. Ini disokong oleh dapatan kajian oleh Siti Najihah et al, (2017) yang menyatakan penyediaan kemudahan dan infrastruktur di sekolah yang tidak lengkap bukan penghalang utama yang menyebabkan kurangnya pelaksanaan PdPC STEM. Begitu juga kajian oleh Aini Aziziah et al. (2017) yang menunjukkan guru berkecenderungan melestarikan pengajaran STEM tetapi guru kurang berkeyakinan kerana kurang persediaan dan kurang bahan bantu mengajar.

Seterusnya, kajian mendapati dimensi pengetahuan profesional guru berada di tahap kelima tertinggi di antara enam dimensi. Pengkaji berpendapat seorang guru perlu menguasai kandungan Huraian Sukatan Pelajaran (HSP) dan kandungan pengetahuan pedagogi untuk digunakan dalam sesi pengajaran. Guru juga mestilah berkebolehan membuat penilaian dalam proses PdPC selari dengan penggunaan pelbagai kaedah PdPC. Penguasaan struktur kurikulum elemen STEM untuk diaplikasikan dalam konteks dunia sebenar menentukan pencapaian pengintegrasian STEM dengan mata pelajaran lain. Dapatan kajian ini berbeza dengan kajian oleh Titik Rahayu et al. (2018) yang mendapati terdapat tiga halangan utama guru ketika melaksanakan pendidikan STEM. Pertama, guru kurang mahir untuk mengintegrasikan elemen STEM semasa sesi pengajaran. Kedua, guru berasa kurang pengetahuan berkaitan STEM dan seterusnya, guru kurang kemahiran memilih pedagogi yang berkesan dalam pengajaran STEM. Begitu juga kajian oleh Aini Aziziah et al. (2017) yang mendapati cabaran utama dalam pelaksanaan PdP STEM adalah kurang pengetahuan berkaitan PdP STEM.

Dimensi yang terendah dalam kajian ini ialah dimensi kemahiran guru dalam melaksanakan PdPC yang berkesan untuk menerapkan elemen STEM dengan mata pelajaran lain semasa pengajaran. Pengkaji berpendapat guru-guru STEM daerah Seremban masih kurang mahir dalam memberikan penjelasan berkaitan konsep dalam mata pelajaran yang diajar serta dapat menyampaikan kandungan PdPC dengan berkesan dengan menggunakan sumber PdPC yang disediakan seperti Portal DELIMa KPM (*Digital Educational Learning Initiative Malaysia*) dan sebagainya. Guru juga kurang menggunakan pendekatan menyelesaikan masalah sebenar untuk memahami perkaitan komponen STEM. Guru perlu mempunyai kebolehan mengintegrasikan kemahiran generik (kepimpinan dan komunikasi) dalam PdPC di samping memberikan bimbingan penyelesaian masalah. Contohnya guru menggunakan kaedah pembelajaran berasaskan

© 2022 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

projek. Nilai-nilai murni dalam bidang STEM juga perlu diterapkan dalam PdPC. Sama seperti dapatan kajian oleh Shernoff et al. (2017) yang menunjukkan bahawa kekurangan bahan atau sumber pengajaran yang sesuai serta tahap pemahaman berkaitan integrasi STEM yang minima dalam kalangan guru-guru merupakan halangan dan cabaran utama dalam melaksanakan pengajaran STEM. Ini disokong pula oleh dapatan kajian Wachira dan Chatree (2018) yang memilih responden daripada kalangan guru-guru sains di Thailand mendapati cabaran utama pelaksanaan pendidikan STEM berpunca daripada pengetahuan dan kemahiran guru berkaitan pengajaran STEM yang masih rendah.

Objektif ketiga kajian adalah mengenal pasti hubungan amalan kepimpinan pengajaran guru dengan pelaksanaan STEM Bersepadu di sekolah. Dapatan kajian menunjukkan terdapat hubungan yang kuat antara kepimpinan pengajaran guru dalam melaksanakan STEM Bersepadu di sekolah. Setiap elemen kepimpinan pengajaran berada pada skor yang tinggi dan begitu juga elemen merealisasikan STEM bersepadu berada pada skor yang tinggi. Pada pendapat pengkaji, guru-guru bidang STEM telah mengamalkan kepimpinan pengajaran namun masih memerlukan masa untuk melaksanakan perubahan kepada pengajaran STEM bersepadu kerana kekangan masa untuk melaksanakan kelas dan mengintegrasikan STEM bersama rakan dari bidang lain. Manakala dari aspek merealisasikan STEM Bersepadu, masih terdapat kalangan guru yang kurang keyakinan mempunyai kemahiran melaksanakan PdPC dengan berkesan. Ini mungkin kerana guru masih belum dapat menghubungkaitkan kandungan pengajaran dengan konteks dunia sebenar semasa sesi pengajaran.

6. Kesimpulan

Kesimpulannya, kajian ini telah mengesahkan guru perlu memainkan peranan kepimpinan pengajaran yang tinggi bagi merealisasikan STEM bersepadu sebagai kunci utama. Selanjutnya dapatan kajian ini memberi implikasi perlunya peranan dan tanggungjawab guru mata pelajaran diperhalusi dan diselaraskan. Hal ini kerana dapatan kajian menunjukkan bahawa walaupun peranan dan tanggungjawab guru mata pelajaran telah dilaksanakan melalui amalan kepimpinan. Oleh itu, kajian-kajian lanjutan tentang kepentingan tugas dan tanggungjawab guru mata pelajaran yang selari dengan budaya dan populasi di Malaysia agar corak kepimpinan yang diamalkan oleh tenaga pengajar mampu untuk merangsang pengintegrasian bidang STEM dengan bidang lain. Kepimpinan amat penting terutamanya apabila melibatkan pengajaran kolaborasi (berpasukan) dan perbincangan serta menyemarakkan PLC dalam kalangan guru-guru. Cadangan sebagai salah satu aktiviti PLC.

Penghargaan (*Acknowledgement*)

Penulis ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada Fakulti Pendidikan Universiti Kebangsan Malaysia (UKM), pensyarah penyelia dan guru-guru di daerah Seremban atas sokongan menjayakan kajian ini.

Kewangan (*Funding*)

Kajian ini adalah sebahagian daripada kajian dibawah geran Kementerian Pendidikan Tinggi MRUN-2019-001

© 2022 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Konflik Kepentingan (*Conflict of Interests*)

Penulis tidak mempunyai konflik kepentingan dalam menjayakan penerbitan artikel ini.

Rujukan

Affian Akhbar Mustam & Mazlini Adnan (2018). Perception of Primary Mathematics Teachers on STEM-Oriented Teaching and Learning. *Journal of Physics: Conference Series, 1227 (1), 012009, 2019 https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1227/1/012009/meta*

Aini Aziziah Ramli, Nor Hasniza Ibrahim, Johari Surif dan Muhammad Abd Hadi Bunyamin. (2017). Teachers' readiness in teaching stem education. *Man in India, 97*(13), 343-350*. https://www.researchgate.net/publication/318886496*

Alma Harris (2005) Teacher Leadership: More than Just a Feel-Good Factor?. *Leadership and Policy in Schools, 4*(3), 201-219.https://doi.org/10.1080/15700760500244777

Amelia Adam. (2019). Faktor Keberkesanan Guru Cemerlang Sains Dalam Proses Pengajaran dan Pemudahcaraan. *National Conference of Educational Research.* https://www.researchgate.net/publication/335909143

Amimah Mohammad Ayub. (2018). Kesedaran Terhad Mengenai Pendidikan STEM Di Malaysia. *Prosiding Seminar Kebangsaan Majlis Dekan Pendidikan Universiti Awam 2018. 7-8 November 2018.*

Aminah Jekri & Crispona Gregory K Han. (2020). Cabaran dalam melaksanakan pengajaran dan pembelajaran STEM di sekolah menengah. *International Journal of Education, Psychology and Counselling (IJEPC) 5(34): 80-90*. https://10.35631/IJEPC.534006

Bond, T. G. & Fox C.M. 2015. *Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences. Ed. ke-3.* Mahwah, NJ: L. Erlbaum

Guerriero, S. (2017). *Pedagogical Knowledge and the Changing Nature of the Teaching Profession.* OECD Publishing: Paris.

Katzenmeyer, M. & Moller, G. (2009). *Awakening the sleeping giant: Helping teachers develop as leaders.* Thousand Oaks, California: Corwin.

Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) (2013). *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025*. Kementerian Pendidikan Malaysia.

Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). (2016). *Laporan Tahunan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025*. Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM).

Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). (2018). *Laporan Tahunan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025*. Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM)

Khalip Musa & Rofidah Mohd Nasir. (2018). Amalan Kepimpinan Guru dalam Kalangan Guru-Guru Sekolah Rendah Daerah Bagan Datuk, Perak. *Management Research Journal, 8*(1), 100 – 116*.* https://doi.org/10.37134/mrj.vol7.9.2018

Moh. Harun Al Rosid & Mukhfidatul Mukarromah. (2020). Korelasi Gaya Kepemimpinan Kepala Sekolah Dengan Motivasi Kerja Guru. *Jurnal Tarbiyatuna: Jurnal Kajian Pendidikan, Pemikiran Dan Pengembangan Pendidikan Islam, 1*(02), 17-30. *https://doi.org/10.30739/tarbiyatuna.v1i02.676*

Monawati & Fauzi. (2018). Hubungan Kreativitas Mengajar Guru Dengan Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Pesona Dasar, 6*(2), 33-43*.* https://doi.org/10.24815/pear.v6i2.12195

Muhammad Nur Asnawi Romly & Rosnah Ishak. (2021). Amalan Organisasi Pembelajaran Dan Hubungannya Dengan Kepimpinan Guru Sekolah Pedalaman (P1 & P2) Daerah Batang Padang, Perak. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan, 8*(2), 13-24. https://jupidi.um.edu.my/index.php/JUPIDI/article/view/29944

© 2022 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Nistor, A., Gras-Velazquez, A., Billon, N. & Mihai, G. (2018). *Science, Technology, Engineering and Mathematics Education Practices in Europe.* Scientix Observatory report.

Nora Misdi, Bambang Sumintono, & Zuraidah Abdullah. (2019). Kepemimpinan Guru Kolej Mara: Satu Kajian Kes. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan, 8*(2), 46-63. https://www.researchgate.net/publication/334361867_Kepemimpinan_Guru_Kolej_MARA_Satu_Kajian_Kes

Norita Hamzah, Mohd Tamri Abd Halim & Malek Baseri. (2020). *Gaya Kepimpinan Pemimpin Sekolah Dalam Pengurusan Dan Penyelesaian Masalah Program Pendidikan Khas.* Institut Aminuddin Baki, Kementerian Pendidikan Malaysia.

Pallant, J. (2007). *SPSS Survival. A step-by-step guide to data analysis using SPSS for Window (version 10)*. New south Wales, Australia: Allen & Unwin

Salkind, N. J. (2007). *Statistics for People Who (Think They) Hate Statistics: The Excel Edition.* SAGE Publications, Inc

Salwati Shafee & Fauziah Ismail. (2020). *Komunikasi Berkesan Dalam Pengurusan Dan Kepimpinan Sekolah*. Institut Aminuddin Baki, Kementerian Pendidikan Malaysia.

Shernoff, D.J., Sinha, S., Bressler, D.M. & Ginsburg, L. (2017). Assessing Teacher Education and Professional Development Needs for the Implementation of Integrated Approaches to STEM Education. *International Journal of Science*, *4*(13), https://doi.org/10.1186/s40594-017-0068-1

Siti Najihah Jamal, Nor Hasniza Ibrahim, Johari Surif, Nornazira Suhairom, Abdul Halim Abdullah & Nurul Farhana Jumaat. (2017). Understanding of STEM Education among Chemistry Teachers in District of Melaka Tengah. *Man In India, 97*(12), 101 - 108. https://www.researchgate.net/publication/318635261

Siti Norhafilah Japar, & Dg Norizah Ag Kiflee @ Dzulkifli. (2017). Amalan Kepimpinan Guru Terhadap Pencapaian Akademik Pelajar di Sekolah Rendah Ugama (SSSRU), Brunei Darussalam. *Prosiding Seminar Kebangsaan Majlis Dekan Pendidikan Universiti Awam, 72-77.*

Siti Nur Diyana Mahmud, Nurfaradilla Mohamad Nasri, Mohd Ali Samsudin & Lilia Halim. (2018). Science teacher education in Malaysia: Challenge and way forward. *Asia Pacific science Education, 4*(8). https://doi.org/10.1186/s41029-018-0026-3

Stufflebeam, D.L. (1983). *The CIPP model for program evaluation*. Boston: Kluwer-Nijhoff

Titik Rahayu, Syafrimen Syafril, Agus Pahrudin, Ibdal Satar, Kamisah Osman, Lilia Halim & Nova Erlina Yaumas. (2018). Kualiti Guru, Isu Dan Cabaran Dalam Pembelajaran Stem. *Universiti Kebangsaan Malaysia*. http://dx.doi.org/10.31219/osf.io/jqcu6

Wachira Srikoom & Chatree Faikhamta. (2018). In- Service Science Teachers' Self-Efficacy and Beliefs about STEM Education: The 1st Year of Implementation. *Department Education, Kasetsart University, Thailand*

Wan Zaliha Wan Othman & Shahrul Nizam Salim. (2020). *Peranan PGB Sebagai Pemimpin Instruksional yang Berkesan dalam Mengurus Perubahan 1-13*. Institut Aminuddin Baki, Kementerian Pendidikan Malaysia

© 2022 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).