

Kesediaan Guru Matematik dalam Melaksanakan Pendidikan STEM

Readiness of Mathematics Teachers in Implementing STEM Education

Jamunarani Pandiyan Muthatiyar^{a*}, Siti Raihamah Ali^b

^{a,b} Fakulti Pembangunan Manusia, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

Editor:
Nor Firdous Mohamed

Received date:
6 July 2021

Accepted date:
16 July 2021

Published date:
30 October 2021

Abstrak

Kajian ini diadakan bagi mengenal pasti kesediaan guru Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) dari aspek pengetahuan, sikap dan pengalaman mengajar. Sampel kajian ini terdiri daripada 107 orang guru Matematik dari 66 buah sekolah rendah di daerah Batang Padang. Proses pengumpulan data diadakan melalui pengedaran soal selidik. Statistik deskriptif digunakan untuk mendapatkan kekerapan, peratusan, min dan sisihan piawai. Dapatan kajian menunjukkan nilai min keseluruhan bagi pengetahuan guru terhadap pendidikan STEM adalah $M = 4.16$, sikap guru terhadap pendidikan STEM adalah $M = 4.80$ dan kesediaan guru dalam melaksanakan pendidikan STEM pula $M = 4.72$. Seterusnya, analisis statistik inferential digunakan untuk melihat hubungan antara kesediaan guru matematik dan pengetahuan guru, kesediaan guru matematik dan sikap guru serta kesediaan guru matematik dan pengalaman guru mengajar subjek Matematik. Dapatan kajian menunjukkan wujud hubungan positif yang signifikan antara kesediaan guru dan pengetahuan guru dengan nilai $r = 0.38$, wujud juga hubungan positif yang signifikan antara kesediaan guru dan sikap guru dengan nilai $r = 0.55$. Manakala, kesediaan guru dan pengalaman guru mengajar subjek Matematik pula tidak mempunyai hubungan yang signifikan dan nilai $r = 0.00$. Secara kesimpulannya, dapatan kajian ini mendapati guru-guru Matematik sekolah rendah di daerah Batang Padang mempunyai kesediaan dalam melaksanakan pendidikan STEM. Oleh itu, pendidikan STEM dapat dilaksanakan dengan jayanya.

Kata Kunci: Kesediaan guru; pendidikan STEM; pengetahuan; sikap; pengalaman mengajar

Abstract

This study was conducted to identify the readiness of Mathematics teachers in implementing STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) education in terms of knowledge, attitude and teaching experience. The sample of this study consists of 107 Mathematics teachers from 66 primary schools in Batang Padang district. The data collection process was held through the distribution of questionnaires. Descriptive statistics were used to obtain frequency, percentage, mean and standard deviation. The findings showed that the overall mean value of teachers' knowledge of STEM education was $M = 4.16$, teachers' attitude towards STEM education was $M = 4.80$ and teachers' readiness in implementing STEM education was $M = 4.72$. Next, inferential statistical analysis was used to look at the relationship between mathematics teacher readiness and teacher knowledge, mathematics teacher readiness and teacher attitudes as well as mathematics teacher readiness and teachers' experience teaching Mathematics subjects. The findings show that there is a significant positive relationship between teacher readiness and teacher knowledge with a value of $r = 0.38$, there is also a significant positive relationship between teacher readiness and teacher attitude with a value of $r = 0.55$. Meanwhile, teachers' readiness and teachers' experience in teaching Mathematics subjects did not have a significant relationship and the value of $r = 0.00$. In conclusion, the findings of this study found that primary school Mathematics teachers in Batang Padang district have the readiness to implement STEM education. Therefore, STEM education can be implemented successfully.

Keywords: Teacher readiness; STEM education; knowledge; attitude; teaching experience

1. Pengenalan

Modal insan yang menyeluruh dan seimbang dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani dapat dilahirkan melalui bidang pendidikan. Negara-negara yang maju di persada dunia yang memiliki jumlah pengkaji yang lebih daripada bilangan yang ditetapkan iaitu 78/10000 penduduk yang bekerja berbanding dengan negara kita yang memiliki 57/10000 penduduk yang bekerja di penghujung 2012 (Abdullah Syukri, 2017). Penerapan STEM dalam sistem pendidikan adalah salah satu usaha Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) bagi menambahkan lagi golongan pekerja yang berupaya tinggi dalam bidang STEM yang dapat mendorong pembangunan negara.

2. Pernyataan Masalah

Tahap penguasaan rakyat Malaysia yang masih di tahap rendah menjadi penghalang bagi pelaksanaan pendidikan STEM secara meluas di negara Malaysia (Yusof, 2012). Perkara ini memberi impak kepada penurunan yang drastik dalam statistik pelajar yang menceburi bidang STEM. Berdasarkan kepada data Curriculum Development Division (2016) pada akhir tahun 2014, didapati bahawa 21% pelajar yang mengambil keputusan untuk melibatkan diri mereka dalam bidang yang berkaitan STEM jika dibandingkan dengan hampir 80% pelajar yang memilih bidang yang bukan berkaitan dengan STEM. Oleh itu, negara Malaysia akan berhadapan dengan kekurangan golongan pekerja yang cekap, berilmu dan mahir terutamanya dalam bidang STEM yang amat diperlukan di pasaran global.

Pengintegrasian STEM adalah suatu usaha yang amat dititikberatkan oleh kerajaan bagi melahirkan individu yang berkemahiran dalam bidang STEM agar mencecah golongan pekerja sebanyak sejuta dalam bidang ini menjelang tahun 2020 (Academy of Sciences Malaysia, 2015). Malahan, sehingga kini negara Malaysia tetap menghadapi masalah kekurangan golongan pekerja yang berkebolehan dalam bidang STEM berbanding dengan negara-negara maju yang mempunyai hampir 30% tenaga kerja yang berkemahiran dalam bidang STEM, di mana negara kita hanya mempunyai 3% sahaja (Abdullah Syukri, 2017). Oleh itu, bagi menarik minat pelajar untuk menceburi bidang STEM, kerajaan Malaysia perlu mengambil inisiatif untuk melahirkan guru yang berkemahiran tinggi dalam bidang STEM.

Noraini (2019) mengatakan bahawa kini pelajar sudah kekurangan minat terhadap bidang STEM. Hal ini kerana mereka tidak mempunyai kesedaran mengenai kelebihan yang bakal diperoleh dalam dunia kerjaya berteraskan STEM (KPM, 2013).

3. Objektif Kajian

Objektif kajian adalah untuk:

- i. Mengenal pasti tahap pengetahuan guru Matematik dalam melaksanakan pendidikan

STEM.

- ii. Mengenal pasti tahap sikap guru Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM.
- iii. Mengenal pasti tahap kesediaan guru Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM.
- iv. Mengenal pasti hubungan antara kesediaan dengan pengetahuan guru Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM.
- v. Mengenal pasti hubungan antara kesediaan dengan sikap guru Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM.
- vi. Mengenal pasti hubungan antara kesediaan dengan pengalaman guru mengajar subjek Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM.

4. Tinjauan Literatur

Pendidikan STEM merupakan suatu kaedah pengajaran dan pembelajaran yang mengintegrasikan sekurang-kurangnya satu aspek STEM dengan aspek lain dengan atau dengan satu elemen STEM iaitu sains, teknologi, kejuruteraan dan matematik (Becker & Park 2011). Dalam era kini, sains dan teknologi merupakan tunjang utama yang mendorong seseorang individu bagi menjalani kehidupan yang sesuai dengan abad ke-21. Penggunaan sains dan teknologi dengan meluas dalam bidang pendidikan ini adalah bagi mendedahkan pelajar dengan pengetahuan asas yang menyeluruh dalam STEM sejak awal lagi.

Kesediaan seseorang guru Matematik dengan sesuatu pembaharuan atau inovasi terhadap kurikulum merupakan isu yang diketengahkan dalam kajian ini. Kebiasaannya, golongan pendidik yang berkeyakinan tinggi dan memiliki kesediaan untuk menerima norma baharu akan lebih berwaspada untuk menerima tugas yang telah dipertanggungjawabkan (Boset & Asmawi, 2020). Mohamed, Jasmi dan Zailani (2016) pula mengatakan bahawa sikap positif yang ada pada diri seseorang guru ini memainkan peranan penting dalam menjayakan proses pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc) di bilik darjah.

Pengalaman mengajar juga merupakan aspek penting bagi melihat tahap kesediaan guru dalam pelaksanaan kurikulum STEM. Pengenalan PPPM (2013), telah memberi keyakinan kepada golongan pendidik bahawa pengintegrasian STEM dapat mewujudkan pelajar yang berkebolehan merungkai masalah yang lebih kompleks. Oleh itu, pendidikan STEM perlu diintegrasikan dalam PdPc.

Penubuhan Pusat STEM Negara pada tahun 2018 merupakan salah satu usaha bagi membantupara guru Sains dan Matematik bagi mengintegrasikan STEM dalam PdPc. Bermulanya, Inquiry-Based Science Education (IBSE) pada tahun 2018, guru-guru di seluruh Malaysia telah menjalani kursus dan latihan berkaitan aktiviti STEM yang sesuai dilaksanakan di sekolah. Usaha ini diteruskan

dengan Inquiry-Based Mathematics Education (IBME) pada tahun 2019. Menjurus pelaksanaan IBSE dan IBME para guru dapat didedahkan tentang ilmu bidang STEM yang secara tidak langsung mampu mengakibatkan pendidikan STEM berlaku dengan efektif di bilik darjah (Amelia, 2019).

Pengetahuan guru dalam melaksanakan pendidikan STEM amat dititikberatkan agar PdPc dapat dilaksanakan dengan lancar. Cabarannya adalah guru kurang pengetahuan berkaitan STEM dan kaedah pengajaran STEM. Diikuti dengan Bunyiamin (2015) yang turut menyatakan cabaran pelaksanaan STEM adalah pendidik mempunyai pengetahuan yang cetek terhadap STEM. Oleh itu, guru-guru harus mempunyai ilmu asas dan kemahiran STEM yang mencukupi sebelum mengajar kurikulum baharu. Tambahan pula, dapatan kajian Aziziah (2017) pula menunjukkan terdapat sebilangan guru yang masih tidak bersedia untuk melaksanakan pendidikan STEM kerana tidak yakin. Hal ini juga secara tidak langsung berkait dengan kekurangan pengetahuan guru berkaitan pendidikan STEM.

Menurut Hidayatul dan Rabiatul (2020), kebanyakan guru tidak memiliki pengetahuan yang secukupnya mengenai elemen T dalam STEM. Hal ini menunjukkan kekurangan pengetahuan tentang sifat sains dan teknologi dan interaksi antara kedua-dua disiplin ini iaitu bilakah kedua-dua elemen ini boleh disepadukan. Menurut Alves (2016) peranan guru adalah amat penting dalam merealisasikan pendidikan STEM, di mana mereka perlu menyediakan diri mereka dari aspek pengetahuan, kemahiran dan kepakaran dalam pedagogi memiliki nilai-nilai agar dapat melaksanakan pendidikan STEM di sekolah.

5. Metodologi

Seramai 107 orang guru Matematik sekolah rendah di daerah Batang Padang telah dipilih sebagai sampel kajian ini. Pemilihan sampel bagi kajian ini menggunakan kaedah rawak berlapis bagi memastikan setiap sampel mempunyai peluang yang sama rata untuk terlibat sebagai sampel bagi mewakili populasi yang dikaji. Jumlah saiz sampel ditentukan berdasarkan jadual penentuan saiz sampel oleh Krejcie dan Morgan (1970).

Kaedah tinjauan digunakan kerana ia merupakan kaedah yang amat relevan bagi mengumpul data dan maklumat daripada responden guru yang ramai. Kaedah tinjauan sesuai digunakan bagi mengukur tingkah laku, pendapat atau pencapaian sebarang bilangan pemboleh ubah dalam persekitaran secara natural (Weirisma, 2000).

Satu set instrumen soal selidik telah dibina untuk diedarkan kepada guru Matematik sekolah rendah di daerah Batang Padang. Borang ini adalah untuk mengenal pasti kesediaan guru Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM. Item-item soal selidik ini adalah adaptasi daripada instrumen

Kajian Pembangunan Kerangka Pendidikan (STEM) oleh Kementerian Pengajian Tinggi (KPT) dan telah diubahsuai mengikut beberapa kajian lain yang berkaitan.

Penyelidik merujuk kepada nilai pekali Cronbach Alpha bagi menentukan indeks kebolehpercayaan instrumen soal selidik yang digunakan. Indeks kebolehpercayaan ditentukan berdasarkan kajian rintis yang diadakan. Hasil kajian rintis menunjukkan bahawa setiap konstruk yang digunakan memperolehi indeks kebolehpercayaan yang melebihi 0.70 dan kesemua item boleh diterima bagi kajian sebenar. Soal selidik menggunakan Skala Likert 5 mata untuk mengukur tahap kesediaan guru dalam melaksanakan pendidikan STEM.

Kajian ini menggunakan statistik deskriptif. *Statistical Package for Social Sciences (SPSS)* versi 20.0 telah digunakan bagi mempercepat, mempermudah serta mengurangkan kesalahan bagi data kuantitatif. Dalam kajian ini, analisis deskriptif digunakan bagi menganalisis maklumat demografi responden iaitu jantina, pengalaman mengajar, pengkhususan, tempoh perkhidmatan, tahap kesediaan guru, pengetahuan guru dan sikap guru matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM.

Untuk menghuraikan kewujudan hubungan antara dua pemboleh ubah, analisis korelasi digunakan (Noraini, 2010). Korelasi Pearson digunakan apabila pemboleh ubah yang terlibat mempunyai skala pengukuran selsa atau nisbah (Chua, 2006).

6. Dapatan Kajian

Kajian ini melibatkan seramai 107 orang guru Matematik sekolah rendah di daerah Batang Padang. Profil responden telah diringkaskan dalam Jadual 1.

Berdasarkan Jadual 1, daripada 107 orang responden kajian, 32.7% daripadanya adalah responden lelaki dan 67.3% adalah responden perempuan. Dari segi umur pula 32.7% terdiri daripada guru yang berumur antara 21 hingga 30 tahun, 46.7% guru yang berumur antara 31 hingga 40 tahun, 16.8% guru yang berumur antara 41 hingga 50 tahun dan 3.7% guru yang berumur antara 51 hingga 60 tahun. Dari segi kelayakan akademik pula sebanyak 86.0% guru memiliki kelayakan Ijazah Sarjana Muda, 13.1% guru memiliki Ijazah dan 0.9% lagi memiliki kelayakan PHD.

Daripada 107 orang responden yang mengajar mata pelajaran Matematik di daerah Batang Padang, 57.9% daripadanya adalah guru opsyen Matematik manakala selebihnya adalah guru bukan opsyen Matematik. Dari segi pengalaman pula, berdasarkan data yang diperolehi, 9.3% orang guru yang memiliki pengalaman mengajar yang kurang daripada lima tahun, 23.4% memiliki pengalaman mengajar antara enam hingga 10 tahun, 21.5% yang memiliki pengalaman mengajar antara 11 hingga 15 tahun, 25.2% memiliki pengalaman mengajar antara 16 hingga 20 tahun, 16.8%

memiliki 21 hingga 25 tahun serta 3.7% guru memiliki lebih daripada 25 tahun pengalaman mengajar.

Jadual 1. Analisis profil responden

Item Demografi	Responden Kajian	Kekerapan	Peratusan (%)
Jantina	Lelaki	35	32.7
	Perempuan	72	67.3
Umur	21 hingga 30	35	32.7
	31 hingga 40	50	46.7
	41 hingga 50	18	16.8
	51 hingga 60	4	3.7
Kelayakan akademik	Ijazah Sarjana Muda	92	86.0
	Ijazah	14	13.1
	PHD	1	0.9
Pengkhurusan	Matematik	62	57.9
	Bukan Matematik	45	42.1
Pengalaman mengajar sebagai guru	<5 tahun	10	9.3
	6 – 10 tahun	25	23.4
	11 – 15 tahun	23	21.5
	16 – 20 tahun	27	25.2
	21 – 25 tahun	18	16.8
	>25 tahun	4	3.7
Pengalaman mengajar subjek Matematik	<5 tahun	32	29.9
	6 – 10 tahun	17	15.9
	11 – 15 tahun	22	20.6
	16 – 20 tahun	18	16.8
	21 – 25 tahun	14	13.1
	>25 tahun	4	3.7
Penglibatan dalam kursus STEM	Pernah menghadiri kursus STEM	48	44.9
	Tidak pernah menghadiri kursus STEM	59	55.1

Walaupun bagaimanapun, pengalaman mengajar subjek matematik menunjukkan sedikit perbezaan daripada pengalaman sebagai guru. Berdasarkan data yang diperolehi, lebih 50% guru mempunyai pengalaman mengajar Matematik kurang daripada 15 tahun. Selebihnya mempunyai pengalaman mengajar subjek Matematik lebih daripada 15 tahun. Akhirnya, 44.9% pernah menghadiri kursus berkaitan STEM manakala 55.1%

pula tidak pernah menghadiri sebarang kursus berkaitan STEM.

Jadual 2 menunjukkan nilai kekerapan dan peratusan bagi respon setiap item yang dijawab dalam soal selidik. Berdasarkan analisis deskriptif yang telah dilakukan, nilai min keseluruhan bagi tahap pengetahuan guru Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM adalah pada tahap tinggi iaitu $M = 4.16$.

Jadual 2. Analisis bagi ujian pra kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan

Kod item	Pernyataan	Min	Sisihan piawai	Tahap
B1	Saya tahu definisi pendidikan STEM.	5.00	0.00	Sangat tinggi
B2	Saya tahu ciri-ciri pendidikan STEM.	4.64	0.48	Sangat tinggi
B2.1	Saya tahu ciri-ciri pendidikan STEM bersifat kesepaduan.	4.69	0.46	Sangat tinggi
B2.2	Saya tahu ciri-ciri pendidikan STEM menghubungkan disiplin yang dipelajari dengan dunia sebenar.	4.67	0.47	Sangat tinggi
B2.3	Saya tahu ciri-ciri pendidikan STEM pembelajaran berasaskan inkuiri.	5.00	0.00	Sangat tinggi
B2.4	Saya tahu ciri-ciri pendidikan STEM pembelajaran berasaskan masalah.	4.64	0.48	Sangat tinggi
B2.5	Saya tahu ciri-ciri pendidikan STEM pelajar berkolaborasi dalam kumpulan kecil.	4.69	0.46	Sangat tinggi
B2.6	Saya tahu ciri-ciri pendidikan STEM guru sebagai fasilitator.	4.67	0.47	Sangat tinggi
B2.7	Saya tahu ciri-ciri pendidikan STEM aplikasi penilaian alternatif.	5.00	0.00	Sangat tinggi
B3	Saya tahu teori-teori berkaitan pendidikan STEM.	5.00	0.00	Sangat tinggi

B3.1	Saya tahu dalam teori konstruktivisme murid membina sendiri pengetahuan berdasarkan pengalaman sedia ada.	4.27	0.74	Tinggi
B3.2	Saya tahu dalam teori perkembangan kognitif Piaget murid mempunyai potensi untuk mengembangkan pemikiran.	4.67	0.47	Sangat Tinggi
B3.3	Saya tahu dalam teori perkembangan sosial Vygotsky kognitif murid berkembang melalui interaksi sosial.	4.25	0.76	Tinggi
B4	Saya tahu kepentingan melaksanakan pendidikan STEM.	4.29	0.70	Tinggi
B5	Saya tahu kelebihan melaksanakan pendidikan STEM.	4.97	0.21	Sangat tinggi
B6	Saya tahu kaedah melaksanakan pengajaran dan pembelajaran pendidikan STEM.	5.00	0.00	Sangat tinggi
B7	Saya tahu proses penilaian pengajaran pembelajaran pendidikan STEM.	4.47	0.81	Sangat tinggi
B8	Saya tahu peranan guru dalam melaksanakan pengajaran dan pembelajaran pendidikan STEM..	5.00	0.00	Sangat tinggi

Jadual 3 menunjukkan bahawa nilai min keseluruhan bagi aspek sikap guru terhadap pendidikan STEM adalah pada tahap tinggi $M = 4.80$; $SD = 0.48$. Kesemua item yang dikemukakan, memperoleh nilai min yang tinggi dan interpretasinya berada pada tahap sangat tinggi.

Jadual 3. Analisis data sikap guru terhadap pendidikan STEM

Kod item	Pernyataan	Min	Sisihan piawai	Tahap
C1	Pendidikan STEM memenuhi keperluan pendidikan abad ke-21.	5.00	0.00	Sangat tinggi
C2	Pendidikan STEM meningkatkan pencapaian pelajar dalam mata pelajaran sains, teknologi, kejuruteraan dan matematik.	4.64	0.48	Sangat tinggi
C3	Pendidikan STEM melibatkan pelajar secara aktif dalam proses pembelajaran.	4.69	0.46	Sangat tinggi
C4	Pendidikan STEM menjadikan pembelajaran pelajar lebih terkait dan relevan.	4.67	0.47	Sangat tinggi
C5	Pendidikan STEM sangat efektif dalam melatih pelajar berfikir di luar kotak.	5.00	0.00	Sangat tinggi
C6	Pendidikan STEM diyakini mampu menarik minat pelajar terhadap bidang kerjaya berkaitan STEM.	4.64	0.48	Sangat tinggi
C7	Pendidikan STEM dapat meningkatkan kualiti pengalaman pembelajaran pelajar.	4.69	0.46	Sangat tinggi
C8	Saya sentiasa membuat inovasi dalam proses pengajaran matematik mengikut kesesuaian topik yang diajar.	4.67	0.47	Sangat tinggi
C9	Saya sentiasa berbincang dengan guru lain bagi mengatasi kelemahan dalam proses pengajaran STEM.	5.00	0.00	Sangat tinggi
C10	Saya bersedia bekerjasama dengan guru matematik yang lain bagi menjayakan pelaksanaan pendidikan STEM.	5.00	0.00	Sangat tinggi

Berdasarkan analisis deskriptif yang telah dibuat, nilai min keseluruhan bagi tahap kesediaan guru Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM berada pada tahap tinggi dengan $M = 4.72$; $SD = 0.39$. Jadual 4 analisis data tersebut secara terperinci.

Jadual 4. Analisis data kesediaan guru Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM

Kod item	Pernyataan	Min	Sisihan piawai	Tahap
D1	Saya bersedia untuk mempraktikkan pengajaran STEM di dalam kelas saya.	5.00	.00	Sangat tinggi
D2	Saya memberi peluang kepada pelajar untuk turut serta menyumbang kepada keberhasilan objektif pembelajaran STEM.	5.00	.00	Sangat tinggi
D3	Saya berpendapat pengajaran STEM sesuai dijalankan di sekolah rendah.	4.65	.47	Sangat tinggi
D4	Saya sudah bersedia untuk mencuba pendekatan baru dalam aktiviti pengajaran STEM.	4.64	.48	Sangat tinggi
D5	Saya risau untuk mempraktikkan pengajaran STEM dalam aktiviti pembelajaran pelajar saya.	4.86	.34	Sangat tinggi
D6	Saya mencari peluang-peluang untuk membuat perubahan dalam pengajaran	3.86	.34	Tinggi

	STEM.			
D7	Saya berpendapat aktiviti STEM hanya menambah beban guru.	5.00	.00	Sangat tinggi
D8	Saya menggalakkan pelajar untuk berinteraksi secara aktif ketika aktiviti STEM.	4.81	.39	Sangat tinggi
D9	Saya selesa dengan pengajaran yang tidak dikaitkan dengan aktiviti STEM.	4.64	.69	Sangat tinggi
D10	Saya berpendapat aktiviti STEM tidak praktikal untuk dilaksanakan dalam pengajaran.	4.75	.63	Tinggi
D11	Saya sentiasa mencari peluang untuk memantapkan kaedah pelaksanaan pengajaran STEM bagi kelas saya.	3.93	.26	Tinggi
D12	Saya sedia untuk mengikuti kursus yang boleh menambah kemahiran saya berkaitan STEM.	5.00	.00	Sangat tinggi
D13	Saya bersedia meluangkan lebih masa untuk meraikan aktiviti pembentangan pelajar dalam pengajaran STEM.	5.00	.00	Sangat tinggi
D14	Saya bersedia dengan apa sahaja pendekatan yang digunakan dalam pengajaran STEM asalkan pelajar dapat memahami apa yang disampaikan.	5.00	.00	Sangat tinggi

Bagi mengenal pasti sama ada terdapat hubungan yang signifikan antara kesediaan guru Matematik dan pengetahuan guru Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM, analisis korelasi Pearson dijalankan. Berdasarkan Jadual 5, didapati nilai pekali korelasi, $r = 0.38$; $p < .001$ ($p < .001$). Dengan ini jelas bahawa nilai signifikan adalah kurang daripada 0.05. Ini menunjukkan bahawa

terdapat hubungan yang signifikan antara kesediaan guru Matematik dan pengetahuan guru Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM. Nilai pekali korelasi, $r = 0.38$ menunjukkan bahawa wujudnya hubungan positif yang rendah antara kesediaan guru Matematik dan pengetahuan guru Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM.

Jadual 5. Analisis korelasi Pearson hubungan antara tahap kesediaan guru Matematik dan pengetahuan guru Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM

		Pengetahuan guru
Kesediaan guru	Korelasi Pearson	.38**
	Sig. (2-hujung)	.00
	N	107

**Korelasi adalah signifikan pada aras 0.01 (2-hujung)

Bagi mengenal pasti sama ada terdapat hubungan yang signifikan antara kesediaan guru Matematik dan sikap guru Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM, analisis korelasi Pearson dijalankan. Berdasarkan Jadual 6, didapati nilai pekali korelasi, $r = 0.55$; $p < .001$ ($p < .001$). Nilai signifikan adalah kurang daripada 0.05. Ini jelas menunjukkan bahawa terdapat hubungan yang

signifikan antara kesediaan guru Matematik dan sikap guru Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM. Nilai pekali korelasi, $r = 0.55$ menunjukkan bahawa wujudnya hubungan positif yang sederhana antara kesediaan guru Matematik dan sikap guru Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM.

Jadual 6. Analisis korelasi Pearson hubungan antara tahap kesediaan guru Matematik dan sikap guru Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM

		Sikap guru
Kesediaan guru	Korelasi Pearson	.55**
	Sig. (2-hujung)	.00
	N	107

**Korelasi adalah signifikan pada aras 0.01 (2-hujung)

Bagi mengenal pasti sama ada terdapat hubungan yang signifikan antara kesediaan guru Matematik dan pengalaman guru mengajar Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM, analisis korelasi Pearson dijalankan. Berdasarkan Jadual 7, didapati nilai pekali korelasi, $r = 0.00$ dan

nilai signifikan, $p > .001$ ($p < 0.001$). Dengan ini didapati bahawa nilai signifikan adalah lebih daripada 0.05. Ini jelas menunjukkan bahawa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kesediaan guru Matematik dan pengalaman guru mengajar Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM.

Nilai pekali korelasi, $r = 0.00$ menunjukkan bahawa tidak wujudnya hubungan antara kesediaan guru

Matematik dan pengalaman guru mengajar Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM.

Jadual 7. Analisis korelasi Pearson hubungan antara tahap kesediaan guru Matematik dan pengalaman guru mengajar Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM

		Pengalaman mengajar Matematik
Kesediaan guru	Korelasi Pearson	.00
	Sig. (2-hujung)	1.00
	N	107

**Korelasi adalah signifikan pada aras 0.01 (2-hujung)

7. Perbincangan

Berdasarkan analisis yang telah dijalankan, tahap pengetahuan guru Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM berada pada tahap yang tinggi iaitu dengan $M = 4.16$. Pengetahuan guru Matematik terhadap ciri-ciri pendidikan STEM berada pada tahap yang sangat tinggi dalam kajian ini. Jika dibandingkan dengan kajian yang dilakukan oleh Shai'rah (2015), pengetahuan guru dari aspek ciri-ciri pendidikan STEM adalah pada tahap sederhana. Dalam kajian yang dilakukan guru-guru Matematik telah memiliki pengetahuan terhadap ciri-ciri pendidikan STEM. Apabila diteliti kini negara Malaysia sedang berada di Gelombang ketiga dalam PPPM bermula tahun 2021-2025, guru-guru Matematik telah mempunyai pengetahuan asas tentang pendidikan STEM seperti yang ditunjukkan melalui dapatan kajian ini.

Sikap guru Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM yang telah dikaji dalam kajian ini telah dianalisis dan mendapati skor min keseluruhan berada pada tahap yang sangat tinggi $M=4.80$. Dengan ini jelas bahawa guru-guru Matematik di daerah Batang Padang mempunyai sikap yang positif terhadap pelaksanaan pendidikan STEM. Dapatan kajian yang dilakukan oleh Azlina (2015) yang menyatakan sikap dan tingkah laku seseorang guru sains dan matematik yang sentiasa bersedia bagi melaksanakan pengintegrasian STEM semasa mengajar. Dapatan kajian ini selari dengan kajian ini yang menunjukkan hampir 100% guru Matematik di daerah Batang Padang bersedia bagi melaksanakan pendidikan STEM dengan memiliki pengetahuan asas dalam bidang STEM.

Pelaksanaan Pendidikan STEM yang berkesan memerlukan kesediaan seseorang guru. Hal ini kerana, guru menjadi tunjang utama dalam melaksanakan sebarang pembaharuan bidang pendidikan (Fullan, 2001). Dapatan kajian ini menunjukkan skor min keseluruhan bagi 14 item yang dikemukakan untuk menilai tahap kesediaan guru Matematik dalam melaksanakan Pendidikan STEM berada pada tahap yang tinggi dengan $M = 4.72$. Dapatan kajian ini bercanggah dengan dapatan kajian Shai'rah (2015) yang mendapati kesediaan guru di daerah Hulu Langat terhadap pelaksanaan Pendidikan STEM dari segi pengetahuan, kemahiran pelaksanaan, sikap dan persepsi terhadap keberadaan sistem sokongan di sekolah yang berada pada tahap

sederhana. Hal ini mungkin disebabkan batasan yang terdapat dalam kajian tersebut. Malahan dapatan ini sama dengan dapatan Azlina (2015) yang mendapati para guru Sains dan Matematik di sekolah rendah di sekitar negeri Pulau Pinang telah bersedia berhadapan pengintegrasian Pendidikan STEM. Oleh itu, kesediaan guru dalam melaksanakan apa jua perubahan tetap berada pada tahap yang tinggi atau sekurang-kurangnya pada tahap sederhana dan tidak sama sekali bawah daripada itu.

Berdasarkan kepada analisis Korelasi Pearson yang telah dijalankan, dapatan kajian menunjukkan bahawa terdapat hubungan yang signifikan antara tahap kesediaan guru Matematik dan pengetahuan guru Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM. Sejalan dengan itu, dalam kajian ini pengetahuan guru berada pada tahap yang tinggi dan analisis korelasi Pearson menunjukkan terdapat hubungan yang positif antara kedua-dua pemboleh ubah.

Dapatan kajian menunjukkan bahawa terdapat hubungan yang signifikan antara kesediaan dan sikap guru Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM. Menurut Aiken (1976) dan Ajzen (1988) sikap adalah suatu gambaran dalaman seseorang individu yang mendorong mereka untuk bertindak secara positif atau negatif terhadap situasi yang dihadapi. Davis (1989) pula menyatakan bahawa sikap seseorang dapat dijadikan positif apabila ia dapat dikawal dan dikendalikan agar memperolehi manfaat daripadanya. Dalam kajian ini, hubungan yang ditunjukkan antara sikap dan kesediaan guru Matematik dijangkakan dapat memberi pelbagai manfaat kepada guru dan pelajar di mana guru-guru sedia melaksanakan pendidikan STEM dengan berkesan berpandukan dapatan yang diperolehi. Oleh itu, sikap yang positif diyakini dapat meningkatkan lagi kesediaan guru Matematik terhadap pelaksanaan pendidikan STEM.

Berdasarkan kepada analisis Korelasi Pearson yang telah dijalankan, dapatan kajian menunjukkan bahawa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara tahap kesediaan guru Matematik dan pengalaman guru mengajar Matematik dalam melaksanakan pendidikan STEM. Dapatan kajian ini menunjukkan guru novis turut memiliki kesediaan yang tinggi atau hampir sama dalam melaksanakan pendidikan STEM apabila mereka memiliki

pengetahuan dan sikap yang positif dalam melaksanakan pendidikan STEM. Dapatan ini selari dengan kajian Thomas (2014) yang mendapati para guru novis memiliki sikap yang lebih positif jika dibandingkan dengan guru-guru pakar atau lama dalam melaksanakan pendidikan STEM di peringkat prasekolah.

8. Rumusan

Pelaksanaan STEM dalam PdPc merupakan suatu langkah bagi mencapai hasrat KPM untuk merealisasikan PPPM 2013-2025 supaya menjadikan negara Malaysia sebagai negara maju yang berkembang dalam bidang STEM serta melahirkan tenaga yang mahir dan berkemampuan untuk berdaya saing di peringkat antarabangsa. Justeru itu, sebagai pemangkin utama hasrat tersebut guru perlu bersedia untuk menuntut ilmu dan menambah pengetahuan, kemahiran dan kualiti penyampaian pengajaran mereka.

Berdasarkan kajian ini, kesediaan guru Matematik amat diperlukan dalam melaksanakan pendidikan STEM, di mana STEM merupakan aset utama dalam pembangunan negara Malaysia. Daripada kajian ini, kita boleh merumuskan bahawa tahap pengetahuan guru yang tinggi akan mendorong guru bagi melaksanakan pendidikan STEM dalam PdPc mereka. Begitu juga dengan sikap positif yang tinggi dalam diri guru terhadap pendidikan STEM akan lebih mendorong guru dalam melaksanakan pendidikan STEM dengan lebih berkesan.

Selain itu, KPM juga boleh mengambil langkah bagi menyediakan beberapa panduan khas yang mudah dan ringkas kepada golongan guru yang membicarakan tentang pelaksanaan pendidikan STEM. Modul-modul yang disediakan boleh dijadikan panduan bagi guru yang tidak atau kurang memiliki pengetahuan mengenai pendidikan STEM. KPM juga boleh menempatkan guru-guru pakar dalam bidang STEM di sekolah untuk membimbing guru-guru lain dalam proses pelaksanaan pendidikan STEM yang efektif di dalam bilik darjah. Usaha ini dapat memberi peluang kepada guru dan murid menikmati pengintegrasian pendidikan STEM yang berkesan. Tambahan pula, latihan atau kursus perlu diberi secara berkala kepada guru bagi memastikan mereka tidak ketinggalan daripada pengetahuan baru atau perubahan pendidikan.

Rujukan

Abdullah Syukri M. Salleh. (2017). *UMT lancarkan modul STEM*. Retrieved from <http://canselori.umt.edu.my/>
Academy of Sciences Malaysia. (2015). *Science Outlook 2015: Action Towards Vision*. Kuala Lumpur, Malaysia: Author.
Aini Aziziah Ramli, Nor Hasniza Ibrahim, Johari Surif, Muhammad Abd. Hadi Bunyamin, Rahimah Jamaluddin & Nurdiana Abdullah (2017).

Teachers readiness in teaching STEM education. Man In India, 97 (13): 343-350.
Aiken, L. R. (1976). Update and other Affective Variables in Learning Mathematics. *Review of the Educational Research*, 46: 293-311.
Ajzen, I. (1988). *Attitudes, personality and behaviour*. Illinois: Dorsey Press.
Alves (2016). Teacher's experiences in PBL: implications for practice. *European Journal of Engineering Education*. <https://doi.org/10.1080/03043797.2015.1023782>
Amelia Adam, (2019). Cabaran pengintegrasian pendidikan STEM dalam kurikulum Malaysia. *Seminar Wacana Pendidikan 2019 (SWAPEN 2.0)*.
Becker, K., & Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education*. <https://doi.org/10.1037/a0019454>
Boset, S. A., dan Asmawi, A. (2020). Mediating effect of work motivation on the relationship between competency and professional performance of EFL teachers. *Akademika*, 90(1): 23-33.
Bunyamin, M. A. H., & Finley, F. (2016). *STEM education in Malaysia: Reviewing the current physics curriculum*. Kertas kerja pembentangan dalam International Conference of Association for Science Teacher Education (ASTE), 7-9 Januari, Nevada, Amerika Syarikat.
Bryman, A. dan Cramer, D. (1999). *Quantitative data analysis with SPSS release 8 for window: A guide for social science*. London and New York: Routledge.
Chua, Y.P. (2006). *Kaedah dan statistik penyelidikan: Asas statistik penyelidikan*. Buku 2. Kuala Lumpur: McGraw-Hill (Malaysia) Sdn. Bhd.
Curriculum Development Centre. (2016). *Implementation guide for science, technology, engineering, and mathematics*. Ministry of Education Malaysia.
Davis, F.D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use and user acceptance of information technology. *Mis Quarterly*, 13 (3): 319-339
Fullan, M. (2001). *The new meaning of educational change*. Edisi ketiga. London: Roulledge Falmer.
Hidayatul Illah Ahmad Saad, & Rabiatal Adawiah Ahmad Rashid. (2020). Persepsi guru terhadap pendidikan STEM di peringkat pra universiti. *Journal of Educational Research and Indigeneous Studies*, 1(1).
Johnson, C. C., & Sondergeld, T. A. (2016). Effective STEM professional development. Dalam C. C. Johnson, E. E. Peters-Burton, & T. J. Moore (Eds.), *STEM road map: A framework for integrated STEM education* (pp. 203-210). Routledge Taylor & Francis Group.
Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychology Measurement*, 30, 607-610.

- Nor Azlina Ahmad. (2015). *Kesediaan guru dalam pendidikan integrasi science, engineering, technology and mathematics (STEM)*. Thesis, Universiti Sains Malaysia.
- Noraini Idris. (2010). *Penyelidikan dalam pendidikan*. Kuala Lumpur: McGraw-Hill (Malaysia) Sdn. Bhd.
- Noraini Idris. (2019, 18 Mar). Experts: Fewer STEM students will affect nation's talent pool. *The Star Online*. Diperolehi daripada <https://www.thestar.com.my/news/nation/2019/03/18/experts-fewer-stem-students-will-affect-nations-talent-pool>
- Roehrig (2012). Is adding the E enough? Investigating the impact of K-12 engineering standards on the implementation of STEM integration. *School Science and Mathematics*, 112(1): 31-44.
- Shai'rah, N. (2015). *Kesediaan guru melaksanakan pengajaran dan pembelajaran pendidikan STEM*. Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Thomas, T.A. (2014). *Elementary teachers' receptivity to integrated science, technology, engineering and mathematics (STEM) education in the elementary grade*. Tesis Ph.D. University of Nevada, Reno.
- Weirisma, W. (2000). *Research Method in Education*. Needham Heights, MA : Pearson Education.
- Yusof (2012). communicating change: the five sentiments of change perspective. *Jurnal Pengurusan*, 35, 87-96.

Citation

- Pandiyan Muthatayar, J., & Ali, S. R. (2021). Readiness of Mathematics Teachers in Implementing STEM Education. *Evaluation Studies in Social Sciences*, 2, 23-31. <https://doi.org/10.37134/esss.vol2.sp.5.2021>