

PERSEPSI PELAJAR SEMESTER 1 TERHADAP PENDIDIKAN STEM DI POLITEKNIK UNGKU OMAR, IPOH. SATU KAJIAN.

Nor Lian Mohd Nordin¹

¹Politeknik Ungku Omar
norlian@puo.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini adalah bertujuan untuk mengetahui persepsi pelajar semester 1 terhadap pendidikan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) yang dilaksanakan di Politeknik Ungku Omar (PUO), Ipoh. Selain itu, kajian ini juga bertujuan untuk mengetahui tahap kefahaman dan pengetahuan pelajar berkaitan pendidikan STEM. Seramai 51 orang responden telah dipilih di mana responden ini adalah para pelajar yang telah menghadiri Seminar STEM pada 28 Ogos 2018 yang lalu. Satu set borang soal selidik yang mengandungi bahagian A dan bahagian B adalah soalan yang berkaitan dengan pembolehubah yang digunakan. Borang soal selidik diberi kepada responden menggunakan *google forms* selepas program tersebut selesai. Data yang diperolehi, diproses dan dianalisis juga menggunakan perisian excel. Hasil kajian mendapati bahawa pelajar memberikan persepsi yang baik dan positif terhadap pendidikan STEM di Politeknik Ungku Omar, Ipoh. Namun pelaksanaan pendidikan STEM ini bukan sahaja tertumpu kepada pelajar tetapi perlu diberi penambahbaikan dari segi latihan dan ilmu kepada warga pendidik agar pelaksanaan pendidikan STEM dapat dicapai secara menyeluruh.

Kata Kunci: tahap pengetahuan, persepsi, STEM

1. Pendahuluan

STEM adalah akronim untuk Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik. Walaupun begitu, Sneiderman (2013) berpandangan bahawa STEM adalah suatu falsafah atau cara berfikir di mana beberapa 4 kursus (subjek) digabung dan diintegrasikan menjadi satu bidang pendidikan yang dianggap relevan dan lebih sesuai diajarkan di sekolah terutamanya, kerana ia menekankan aspek praktikal dan realiti.

Pelbagai kajian telah dilaksanakan bagi membuktikan bahawa pendidikan STEM adalah sangat berkesan dalam meningkatkan minat pelajar terhadap Sains dan Matematik dan kejayaan dalam bidang pekerjaan berkaitan STEM. STEM memberi peluang pelajar mengaplikasikan konsep Sains dan Matematik menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan mencabar.

Walaupun kajian membuktikan bahawa pendidikan STEM ini berjaya dan banyak membuka ruang pekerjaan kepada pelajar, namun titik penyelesaian masalah iaitu menarik minat pelajar kepada kursus Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik masih rendah. Hakikatnya, Kementerian Pendidikan menyasarkan peningkatan pelajar aliran sains kepada 60 peratus menjelang 2020 masih belum tercapai (Ruhaiza Rusmin, April 2015). Penyusutan peratusan pelajar mengambil aliran sains bukan hanya berlaku di dalam Negara malah turut berlaku dinegara lain seperti Indonesia termasuk juga Amerika Syarikat. Kaji selidik Jabatan Pendidikan Amerika Syarikat mendapati hanya 16 peratus pelajar berminat menguasai STEM (Ruhaiza Rusmin, April 2015).

Menurut Zaleha Abdullah, mekanisme pembelajaran Sains dan Matematik dalam kalangan pelajar perlu ditangani supaya mereka seronok mengikutinya. Menurutnya lagi, kedua-dua kursus (subjek) ini sama seperti kursus yang lain, namun persepsi yang menebal selain kemungkinan teknik mengajar salah menyebabkan situasi ini sukar ditangani. Sehingga April 2015, peratusan sasaran hanya dalam lingkungan 37 peratus sahaja. Beliau berkata bahawa penurunan pelajar aliran sains adalah disebabkan persepsi yang salah mengenai subjek itu (Ruhaiza Rusmin, April 2015).

Bagi mengubah persepsi tersebut, beberapa tindakan telah dilaksanakan oleh beberapa Institusi Pengajian Tinggi Malaysia. Antaranya Universiti Malaysia Perlis (UNIMAP) menerusi Pusat Pengajian Kejuruteraan Sistem Elektrik (PPKSE) menganjurkan siri kursus tenaga boleh baharu (renewable energy) khusus untuk pelajar sekolah menengah sejak tahun 2013. Kursus ini adalah antara usaha mengubah persepsi negative pelajar terhadap kursus (subjek) STEM (Ruhaniza Rusmin, 2017). UTM juga melaksanakan Projek Blended Learning Open Source Science or Math Studies (BLOSSOMS) yang dilaksanakan secara kerjasama dengan Massachusetts Institute of Technology (MIT) Amerika Syarikat.

Walaupun beberapa strategi dan tindakan penyelesaian telah diambil, namun pendidikan STEM ini masih baru diterapkan dalam pendidikan dan masih perlu diberi taklimat serta pendedahan awal berkaitan STEM. Justeru, kajian ini dijalankan atas kesedaran pentingnya mengetahui tahap kefahaman pelajar dan persepsi pelajar terhadap STEM bagi melahirkan pelajar yang berfikiran kritis, kreatif dan mampu berfikir secara positif.

1.1. Objektif Kajian

- i. Menenalpasti tahap pengetahuan pelajar terhadap pendidikan STEM.
- ii. Menenalpasti tahap penerimaan pelajar terhadap pendidikan STEM dalam pengajaran dan pembelajaran.

1.2. Persoalan Kajian

Terdapat beberapa persoalan yang akan dibincangkan iaitu:

- i. Apakah tahap pengetahuan pelajar mengenai pendidikan STEM?

- ii. Apakah persepsi pelajar terhadap pendidikan STEM dalam pengajaran dan pembelajaran?

1.3. Sorotan Kajian

Pada tahun 1962, kerajaan Malaysia mensasarkan kadar peratusan penyertaan pelajar dalam bidang Sains berbanding Sastera adalah 60:40. Sehingga tahun 2012, peratusan penyertaan pelajar dalam aliran sains tidak pernah mencapai 60 peratus malahan berlaku trend penyusutan peratus yang amat membimbangkan. Pelbagai inisiatif telah diadakan antaranya pada tahun 1971- 1973, 10 buah sekolah aliran sains telah dibina (Jabatan Pendidikan Teknik, 1996) untuk menampung pelajar aliran sains. Begitu juga dengan Maktab Rendah Sains Mara (MRSM)(Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan, 2000). Namun berdasarkan Statistik Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM, 2000 ke 2010), penyertaan pelajar sekolah menengah dalam aliran sains masih belum berjaya.

Kini, pembelajaran abad ke-21, lebih menekankan kepada pembaharuan dalam bidang Sains dan Matematik di peringkat sekolah. Salah satu pembaharuan itu ialah pendekatan STEM. STEM bermula pada awal 90-an di Amerika Syarikat dalam polisi-polisi kerajaan Amerika Syarikat (Koehler, Binns & Bloom, 2016). Sejak idea STEM dikemukakan, kini ia mempunyai pelbagai definisi (Roehrig, Moore, Wang, & Park, 2012). Akan tetapi, STEM yang ideal adalah Integrated STEM yang menyepadukan kesemua empat unsur STEM (Bunyamin, M. A. H., 2015). Bryan, Moore, Johnson, and Roehrig (2016) mentakrifkan STEM Bersepadu sebagai: "Pengajaran dan pembelajaran isi kandungan serta amalan bidang ilmu yang memasukkan unsur Sains dan Matematik dengan pengintegrasian amalan Kejuruteraan dan Rekabentuk Kejuruteraan melalui Teknologi yang berkenaan". Berdasarkan takrifan ini, matlamat STEM Bersepadu adalah bagi mengadunikan pengintegrasian Sains, Teknologi, Kejuruteraan, dan Matematik dalam proses P&P. STEM Bersepadu mempunyai perbezaan dengan STEM terdahulu yang mengasingkan setiap empat bidang STEM tersebut. Hujah bagi menggunakan pendekatan STEM Bersepadu ini ialah sifat dunia nyata ini yang merentas pelbagai jenis ilmu pengetahuan dan bukannya terpisah (Hurd, 1998).

Satu kajian yang telah dijalankan dengan kanak-kanak PERMATA menunjukkan bahawa kemahiran Sains dan Matematik (iaitu kebolehan inkuiri dan meneroka) mereka meningkat 78%, kebolehan merekacipta (iaitu kemahiran kejuruteraan dan teknologi) meningkat 85%, dan minat terhadap STEM meningkat 84%. Dapatan ini membuktikan bahawa kanak-kanak kecil mampu belajar STEM dan minat mereka terhadap STEM dapat disuburkan sejak awal lagi (Mazlini Adnan, Aminah Ayob, Ong Eng Tek, Mohd Nasir Ibrahim, Noriah Ishak, Jameyah Sheriff, 2015). Hasil ini selari dengan beberapa penyelidikan di Amerika yang menunjukkan bahawa pembelajaran STEM dapat meningkatkan minat murid terhadap mata pelajaran Sains dan Matematik, serta dalam jangka masa panjang, mereka memilih jurusan pengajian dan jenis pekerjaan berasaskan STEM.

Sehubungan dengan itu, kajian yang dijalankan ini adalah untuk mengenalpasti tahap kefahaman dan pandangan pelajar terhadap pendidikan STEM ini. Hasil kajian ini juga diharapkan boleh digunakan dalam merangka tindakan susulan yang terbaik yang boleh digunakan untuk mengadaptasikan pendidikan STEM di PUO.

2. Metodologi

Reka bentuk yang digunakan adalah berbentuk kajian tinjauan deskriptif di mana data-data dikumpul bagi menjawab persoalan mengenai status semasa subjek atau sesuatu yang dikaji. Tinjauan merupakan pendekatan deskriptif yang digunakan dengan meluas dalam bidang penyelidikan bagi mengumpul data dan maklumat (Azizi Yahaya et al.,2007). Menurut Mohd Najib (2003), kaedah tinjauan dilakukan secara lintas lalu melalui sekali kutipan data, biasanya melalui kaedah soal selidik. Tinjauan menjadi suatu kaedah yang mudah, iaitu sampel diberikan alat untuk dipenuhi dengan maklumat, kemudian maklumat tersebut diproses mengikut kaedah yang telah dirancang oleh penyelidik. Penyelidikan ini bermatlamat untuk menerangkan sesuatu fenomena yang sedang berlaku.

2.1 Pemilihan Populasi Dan Sampel

Seramai 51 orang pelajar yang telah menghadiri Seminar STEM bagi sesi Jun 2018 dipilih sebagai responden kajian.

Jadual 1: Bilangan responden kajian

Kategori Sampel	Bil. Pelajar
Jabatan Kejuruteraan Awam (JKA)	9
Jabatan Kejuruteraan Mekanikal (JKM)	24
Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE)	18
Jumlah	51

2.2 Instrumen Kajian

Dalam kajian ini, instrumen kajian yang digunakan adalah berbentuk soal selidik. Soal selidik digunakan untuk mendapatkan maklumat bagi menguji pemboleh ubah. Soal selidik dilaksanakan menggunakan *Google Forms* dimana responden diberi *link* bagi menjawab soal selidik tersebut.

Soal selidik ini mengandungi 2 bahagian iaitu bahagian A (Pengetahuan umum mengenai STEM) dan bahagian B (STEM dalam pengajaran dan pembelajaran). Skala Likert 5 skala telah digunakan bagi mengukur pengetahuan dan persepsi pelajar terhadap pendidikan STEM. Item soalan adalah seperti dibawah:

- A) Pengetahuan umum mengenai STEM: 5 item
- B) Persepsi pelajar terhadap STEM dalam pengajaran dan pembelajaran : 8 item

2.3 Kajian Rintis

Kajian rintis adalah merupakan jenis penyelidikan berskala kecil sebelum kajian sebenar dilakukan. Tujuan kajian rintis ini adalah untuk mengetahui sejauh mana kesesuaian keseluruhan penggunaan instrumen kepada responden kajian. Kajian rintis juga berfungsi untuk mengetahui sejauh mana responden memahami setiap pernyataan yang digunakan. Dalam kajian ini, kajian rintis dijalankan ke atas 32 orang responden bagi menentukan kesahan dan kebolehpercayaan soal selidik.

Data-data yang diperolehi untuk menentukan kesahan dan kebolehpercayaan soal selidik ini dianalisa dengan menggunakan *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, Version 16.0 for Windows. Hasil kajian rintis telah menunjukkan bahawa

responden memahami setiap soalan yang dikemukakan kerana instrumen soal selidik didapati mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi. Ini dapat dilihat menerusi pekali Cronbach Alpha yang diperolehi iaitu 0.851. Menurut Najib (1999), jika nilai Cronbach Alpha melebihi 0.6 maka instrumen tersebut sesuai untuk digunakan.

Nilai min ini mempunyai kebolehpercayaan yang bersesuaian dengan kenyataan Mohd Majid Konting (1994), meskipun tiada batasan khusus yang boleh digunakan bagi menentukan pekali kebolehpercayaan yang sesuai bagi sesuatu alat ukur, pekali yang lebih daripada 0.6 sering digunakan dan menjadi rujukan paling minimum untuk diterima. Nilai kebolehpercayaan yang boleh diterima pakai adalah antara 0.6 hingga 1. Oleh itu, soalan soal selidik tersebut digunakan untuk kajian sebenar.

Jadual 1: Alpha Cronbach

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.851	.903	13

3. Dapatan Kajian

Bagi mengkaji objektif kajian ini dapatan kajian melalui *google forms* di analisa menggunakan SPSS 16.0 di mana data yang diperolehi dianalisis menggunakan kaedah statistik deskriptif menggunakan skor min. Soal selidik ini menggunakan skala likert dari skala 1 hingga 5 yang mewakili tafsiran seperti dalam jadual berikut:

Jadual 2 : Skala Likert

Skala	Tafsiran
1	Sangat Tidak Setuju (STS)
2	Tidak Setuju (TS)
3	Tidak Pasti (TP)
4	Setuju (S)
5	Sangat Setuju (SS)

Pengukuran skor min pula dirujuk berdasarkan interpretasi skor min bagi skala Likert adalah seperti jadual dibawah:

Jadual 3 : Tahap Kecenderungan Skor Min(Sumber :Landell, 1977)

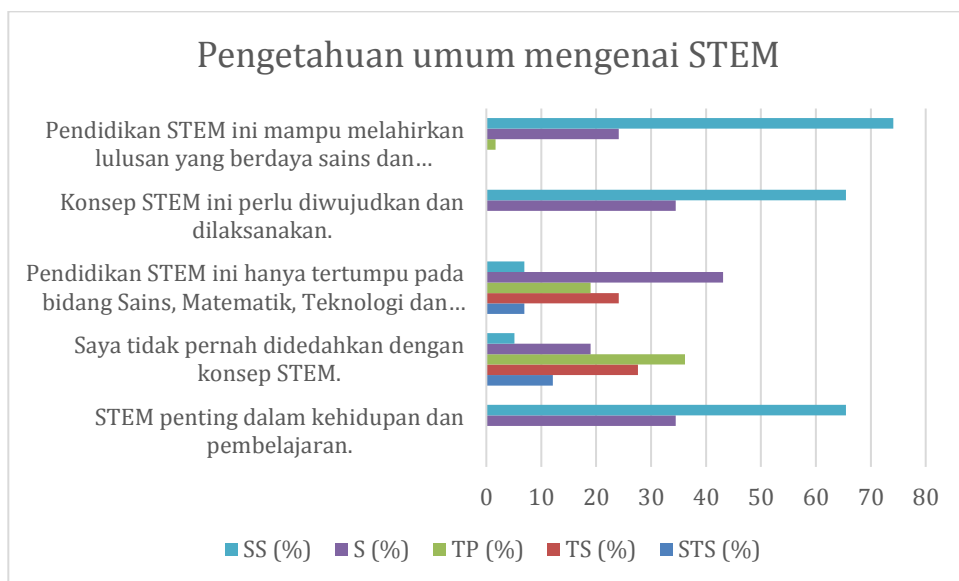
Skor Min	Tahap Kecenderungan
1.00-2.33	Rendah
2.34-3.67	Sederhana
3.68-5.00	Tinggi

3.1. Pengetahuan umum mengenai STEM

Hasil analisa berkaitan pengetahuan umum mengenai STEM seperti dalam jadual 4.

Jadual 4: Analisis Item Berkaitan Pengetahuan Umum Mengenai STEM

No	Item/Soalan	1 STS (%)	2 TS (%)	3 TP (%)	4 S (%)	5 SS (%)	Min	Tahap
1	STEM penting dalam kehidupan dan pembelajaran.	-	-	-	34.5	65.5	4.71	Tinggi
2	Saya tidak pernah didedahkan dengan konsep STEM.	12.1	27.6	36.2	19	5.1	2.73	Sederhana
3	Pendidikan Stem ini hanya tertumpu pada bidang Sains, Matematik, Teknologi dan Kejuruteraan.	6.9	24.1	19	43.1	6.9	3.2	Sederhana
4	Konsep STEM ini perlu diwujudkan dan dilaksanakan.	-	-	-	34.5	65.5	4.66	Tinggi
5	Pendidikan STEM ini mampu melahirkan lulusan yang berdaya sains dan berteknologi.	-	-	1.7	24.1	74.1	4.73	Tinggi



Rajah 1 : Pengetahuan umum mengenai STEM

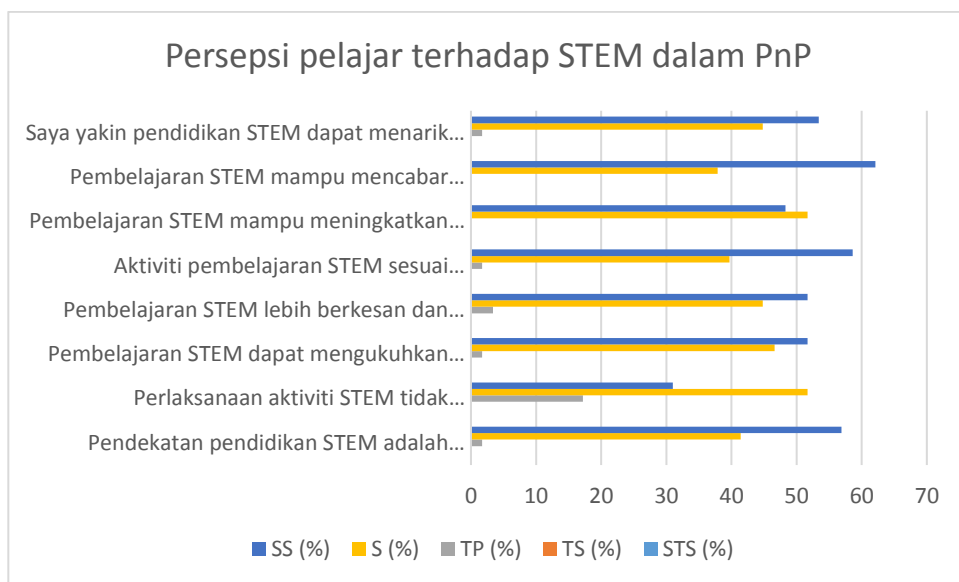
Untuk bahagian ini, pengetahuan pelajar mengenai STEM berada pada tahap sederhana bagi 2 item iaitu saya tidak pernah didedahkan dengan konsep STEM dan pada pendapat anda, adakah pendidikan STEM ini hanya tertumpu pada bidang Sains, Matematik, Teknologi dan Kejuruteraan dimana nilai min adalah antara 2.73-3.2. Manakala item yang lain memperoleh skor min yang tinggi antara 4.66-4.73. Ini membuktikan bahawa pelajar mengetahui serba sedikit mengenai STEM. Tetapi pendedahan kepada konsep STEM ini masih kurang dan perlu dipertingkatkan dan diperluaskan lagi .

3.2. Persepsi Pelajar Terhadap STEM Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran

Hasil analisa berkaitan pengetahuan umum mengenai STEM seperti dalam jadual 5.

Jadual 5 : Analisis Item Berkaitan STEM Dalam Pengajaran dan Pembelajaran

No	Item	1	2	3	4	5	Min	Tahap
		STS (%)	TS (%)	TP (%)	S (%)	SS (%)		
1	Pendekatan pendidikan STEM adalah sesuai dilaksanakan dalam sesi pengajaran dan pembelajaran.	-	-	1.7	41.4	56.9	4.55	Tinggi
2	Perlaksanaan aktiviti STEM tidak mendatangkan masalah dari segi kekangan masa.	-	-	17.2	51.7	31	4.11	Tinggi
3	Pembelajaran STEM dapat mengukuhkan pertimbangan intelek pelajar.	-	-	1.7	46.6	51.7	4.5	Tinggi
4	Pembelajaran STEM lebih berkesan dan sesuai dipraktikkan.	-	-	3.4	44.8	51.7	4.48	Tinggi
5	Aktiviti pembelajaran STEM sesuai dilaksanakan dengan berkesan secara berkumpulan.	-	-	1.7	39.7	58.6	4.55	Tinggi
6	Pembelajaran STEM mampu meningkatkan motivasi pelajar terhadap pembelajaran Matematik dan Kejuruteraan.	-	-	-	51.7	48.3	4.48	Tinggi
7	Pembelajaran STEM mampu mencabar kemahiran berfikir pelajar.	-	-	-	37.9	62.1	4.61	Tinggi
8	Saya yakin pendidikan STEM dapat menarik minat pelajar dalam kursus Sains, Matematik, Teknologi dan Kejuruteraan.	-	-	1.7	44.8	53.4	4.52	Tinggi



Rajah 2 : Persepsi pelajar terhadap STEM dalam pengajaran dan pembelajaran

Berdasarkan analisis pada Jadual 5, skor bagi persepsi pelajar terhadap STEM dalam pengajaran dan pembelajaran adalah pada tahap yang tinggi di mana nilai skor min adalah antara 4.11- 4.61. Rajah 2 juga menunjukkan peratusan pelajar bersetuju adalah melebihi 82% bagi setiap item. Skor yang paling tinggi adalah pada item 7 dimana pelajar bersetuju bahawa pembelajaran STEM mampu mencabar kemahiran berfikir pelajar. Ini bermaksud bahawa pelajar yakin bahawa pembelajaran STEM ini mampu memberi daya saing dari segi pemikiran kreatif dan kritis.

4. Perbincangan

Hasil kajian mendapati bahawa objektif utama telah diperolehi dan dicapai dimana penyelidik telah dapat mengenalpasti tahap pengetahuan pelajar dan tahap penerimaan pelajar terhadap pendidikan STEM.

4.1 Mengenalpasti tahap pengetahuan pelajar terhadap pendidikan STEM.

Melalui data yang diperolehi menunjukkan bahawa pentingnya konsep STEM ini dalam kehidupan sebanyak 100%, diimplimentasi, diwujudkan dan dilaksanakan sebanyak 100% dan ia juga mampu melahirkan graduan yang berdaya saing dan berteknologi sebanyak 98.3%. Ini membuktikan bahawa pelajar mempunyai kesedaran yang tinggi terhadap pentingnya pendidikan STEM cuma pengetahuan pelajar berkaitan STEM masih bersifat sederhana dimana ada segelintir pelajar yang mengatakan bahawa mererka tidak pernah didedahkan dengan konsep STEM iaitu sebanyak 60.3%.Ini membuktikan bahawa ilmu berkaitan STEM itu tidak disampaikan kepada pelajar.Bagi mengatasi masalah ini, sebenarnya ia merupakan salah satu cabaran yang perlu dihadapi oleh warga pendidik. Para pendidik sebenarnya kurang diberi pendedahan kerana pengajaran STEM adalah bersifat baru dan penyelidik berpendapat bahawa pendidik perlu diberi latihan yang sewajarnya. Program pendidikan dan pembangunan profesional guru harus menerapkan lebih banyak unsur-unsur Rekabentuk Kejuruteraan, Penyiasatan Saintifik, Penaakulan dan Pemikiran Matematik, dan Kemahiran Abad Ke-21 (Bryan et al., 2016). Bagi item 3, walaupun 50% bersetuju bahawa STEM hanya tertumpu pada bidang Sains, Matematik, Teknologi dan

Kejuruteraan sahaja, tetapi sebenarnya konsep STEM ini adalah menyeluruh. Menurut Hurd (1998), hujah bagi menggunakan pendekatan STEM ini adalah bersifat dunia nyata dan merentas pelbagai jenis ilmu pengetahuan dan bukannya terpisah. Berdasarkan data yang diperolehi, min yang paling tinggi adalah pendidikan STEM mampu melahirkan lulusan yang berdaya saing iaitu sebanyak 4.73. 4.71 adalah min kedua tertinggi iaitu pada item pertama bahawa STEM adalah penting dalam kehidupan dan pembelajaran. Ini menunjukkan bahawa persepsi dan keyakinan pelajar terhadap pendidikan STEM adalah amat positif dan tinggi.

4.2. Mengenalpasti tahap penerimaan pelajar terhadap pendidikan STEM dalam pengajaran dan pembelajaran.

Dari Jadual 5 didapati bahawa tahap penerimaan pelajar berada pada skor yang tinggi dan semuanya melebihi 96.6%. Peratus data yang diperolehi ini adalah dari jumlah nilai purata bagi pelajar yang bersetuju dan sangat setuju untuk keseluruhan item. Ini menunjukkan bahawa pelajar bersedia mampu bergerak seiring dengan perubahan era pendidikan abad 21. Dari kajian yang lepas menunjukkan bahawa pelajar mempunyai minat dan sikap yang positif terhadap sains dan matematik sementara terdapat kepelbagaian yang luas mengenai persepsi pelajar mengenai sains dan matematik (Syed Abdul Hakim, 2007; Ghandiswari, 2009). Berdasarkan laporan *Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS (2007)* melaporkan bahawa sikap dan penghargaan pelajar terhadap sains dan matematik adalah tinggi manakala keyakinan diri pelajar dalam sains dan matematik adalah rendah. Diharap dengan mendapat skor yang tinggi pada tahap penerimaan pelajar ini dapat merubah keyakinan diri pelajar terhadap pendidikan STEM ini.

5. Kesimpulan

Pembelajaran STEM ini perlu diperluaskan, ditransformasi serta diberi nafas baru selaras dengan perubahan kehendak pendidikan semasa. Pendidikan STEM adalah pendidikan yang berasaskan kepada konsep mendidik pelajar dalam empat bidang yang utama iaitu Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik dengan mengintegrasikan dan mengaplikasikannya dalam konteks dunia sebenar. Dengan adanya pembelajaran STEM ini terbukti dapat menarik minat pelajar melalui pembelajaran dan aktiviti yang menyeronokkan, mencabar minda dan kreativiti serta lebih memberi impak yang mendalam kepada pelajar.

Rujukan

- Kementerian Pendidikan Malaysia (2013) Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2015. KPM, Kuala Lumpur.
- Mazlini Adnan, Aminah Ayob, Ong Eng Tek, Mohd Nasir Ibrahim, Noriah Ishak, Jameyah Sheriff. Memperkasa pembangunan modal insan Malaysia di peringkat kanak-kanak : Kajian kebolehlaksanaan dan kebolehintegrasian pendidikan STEM dalam kurikulum PERMATA Negara (2016). Jurnal Universiti Pendidikan Sultan Idris, Universiti Kebangsaan Malaysia, National Association for Early Childhood Care and Education Malaysia.
- Bunyamin, M. A. H. (2015). Pendidikan STEM Bersepadu: Perspektif Global, Perkembangan Semasa di Malaysia, dan Langkah Ke Hadapan. Buletin Persatuan Pendidikan Sains dan Matematik Johor, 25(1), 1-6.

- Azizi yahaya,Phd, Nor'ani Binti Saidun, Raja Roslan Raja Abd Rahman, Phd(2014). Persepsi Pelajar Terhadap Keberkesanan Pengajaran Mata Pelajaran Kemahiran Hidup Sekolah Menengah. Universiti Teknologi Malaysia, IPTK, UTeM.
- Azizi Hj. Yahaya, Jamaluddin Ramli, dan Yusof Boon (2000). Sumbangan sikap terhadap matapelajaran matematik : sejauhmanakah hubungan ini relevan? . Fakulti Pendidikan, UTM.
- Ruhaiza Rusmin (2015). Tarik pelajar minat sains, matematik. Harian metro, 27 April 2015.
- Ruhaiza Rusmin (2017). Ubah persepsi terhadap STEM. Berita Harian, 30 Januari 2017.