

## **PEMBANGUNAN DAN PENILAIAN MODUL PENGAJARAN STEM DALAM BIDANG STATISTIK DAN KEBARANGKALIAN DALAM KSSM MATEMATIK TINGKATAN DUA**

(Development and Evaluation of STEM Teaching Module in the Field of  
Statistics and Probability in Form Two Mathematics KSSM)

SITI NABILA KHALID<sup>1,\*</sup>, MUZIRAH MUSA<sup>2</sup>, FAINIDA RAHMAT<sup>1</sup>,  
NURUL AKMAL MOHAMED<sup>1</sup> & NOR AZIAN AINI MAT<sup>1</sup>

### *ABSTRAK*

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan sebuah modul pengajaran STEM bagi bidang Statistik dan Kebarangkalian dalam KSSM Matematik Tingkatan 2 serta menentukan kebolehgunaannya. Ini berikutan daripada keputusan ujian TIMSS yang menunjukkan tajuk kebarangkalian mempunyai skor terendah, manakala analisis keperluan menunjukkan peratusan yang tertinggi. Proses pembangunan modul adalah berasaskan Model ADDIE, penerapan konsep STEM serta Teori Pembelajaran berasaskan inkuiri. Seterusnya, bagi memperoleh kesahan, kebolehpercayaan dan kebolehgunaan modul, kajian ini melibatkan 4 orang pakar bidang dan 42 orang guru Matematik. Dapatan menunjukkan bahawa modul yang dibangunkan mempunyai kesahan yang baik dengan peratusan persetujuannya 92%. Nilai alfa Cronbach 0.97 juga menunjukkan kebolehpercayaan modul adalah sangat baik. Hasil analisis kebolehgunaan modul pula menunjukkan peratusan persetujuannya adalah tinggi. Modul ini dapat memberikan impak positif terhadap proses pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc) STEM khususnya bagi bidang pembelajaran Statistik dan Kebarangkalian. Pembangunan pengetahuan berasaskan pedagogi baharu dijangka berupaya mengubah amalan sedia ada guru sekali gus dapat meningkatkan kesedaran dan pengetahuan guru-guru Matematik supaya lebih kritis dan kreatif semasa PdPc dijalankan. Diharapkan juga melalui pembangunan modul ini dapat memberikan gambaran yang jelas tentang kelebihan penggunaan modul semasa sesi PdPc dijalankan serta boleh dijadikan rujukan oleh pihak sekolah, PPD, JPN dan KPM.

*Kata kunci:* modul pengajaran; STEM; Statistik dan Kebarangkalian; ADDIE

### *ABSTRACT*

This study aims to develop a STEM teaching module in the field of Statistics and Probability in Form 2 Mathematics KSSM as well as determine its usability. This is due to the TIMSS test results which shows the probability topics have the lowest score, while the need analysis indicates that the percentage of its requirements is highest. The module development process is based on the ADDIE model, the application of the STEM concept and the Inquiry based Learning Theory. In order to obtain the validity, reliability and usability of the module, this study involved 4 experts and 42 Mathematics teachers. The findings show that the developed module has a good validity with the percentage of approval is 92%. Cronbach's alpha value of 0.97 also shows that the reliability of the module is very good. The module usability analysis results show that the percentage of agreement is high. This module can give a positive impact to STEM learning and facilitating (LnF) process especially in the field of Statistics and Probability. The development of new pedagogical-based knowledge is expected to be able to change the existing practice of the teachers thereby enhancing the awareness and knowledge of Mathematics teachers to be more critical and creative while LnF is conducted. It is also hoped that through the development of this module it will provide a clear overview of the advantages of using a module during the LnF session and can be used as a reference by the school, PPD, JPN and KPM.

*Keywords:* teaching module; STEM; Statistics and Probability; ADDIE

## 1. Pengenalan

STEM merupakan akronim bagi *Science, Technology, Engineering* dan *Mathematics*. Pendidikan STEM adalah pendidikan yang berasaskan kepada konsep mendidik murid dalam empat bidang, iaitu Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik dengan mengintegrasikan dan mengaplikasikannya dalam konteks dunia sebenar (BPK 2016). Menerusi STEM, murid bukan saja didedahkan kepada kemahiran serta pengetahuan dalam empat disiplin tersebut, malah saling berkait rapat dengan proses pembelajaran yang lebih efektif. Tujuan pendidikan STEM dijalankan adalah untuk membantu murid menguasai literasi sains dan teknologi daripada membaca, menulis, mengamati, serta dapat mengembangkan kebolehan yang telah dimiliki untuk diterapkan dalam menghadapi permasalahan dalam kehidupan seharian yang berkaitan dengan pendidikan STEM (Bybee 2013).

Namun, statistik bilangan murid yang mengikuti aliran STEM di sekolah menengah menunjukkan kemerosotan dan sekaligus penyusutan 60% murid aliran sains menjelang 2020 belum tercapai (KPM 2017). Justeru, satu pelan strategik, iaitu Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia, PPPM 2013-2025, telah dibina oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) untuk mempertingkatkan prestasi pendidikan di negara dan satu agenda yang diberi penekanan adalah pendidikan STEM. Pelbagai langkah telah dijalankan oleh KPM untuk memantapkan pendidikan STEM di peringkat sekolah sama ada melalui aktiviti kurikulum mahupun ko-kurikulum. Bagi memastikan STEM berjalan selari dengan minat murid, guru perlu menggunakan peluang ini untuk mengubah corak pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc) agar menjadi lebih kreatif, inovatif, menarik serta mampu 'memikat' minat murid. Walaupun sukar menarik minat murid terhadap sains dan matematik, namun kaedah PdPc berbentuk interaktif antara pilihan bagi membantu memperkukuhkan penguasaan murid. PdPc secara interaktif banyak digunakan dalam kelas, namun pendekatan atau kandungannya masih perlu diperbaiki. Usaha dilakukan itu bagus, namun guru juga perlu sedar sejauh mana tahap penerimaan murid. Oleh yang demikian, pendedahan pendidikan STEM dalam kalangan guru dan murid perlu dipertingkatkan agar ianya selaras dengan hasrat PPPM.

Secara umumnya, kajian lepas menunjukkan tahap kesedaran dalam kalangan guru, murid dan ibu bapa terhadap tujuan pembelajaran STEM dan perkaitannya dalam kehidupan seharian adalah sangat rendah. Satu kajian yang dijalankan oleh Aini Azizah *et al.* (2017) mengenai tahap kesediaan guru dan murid dalam integrasi amalan pendidikan STEM menerusi kurikulum sedia ada di sekolah menunjukkan ia masih lagi rendah. Hasil kajian Nor Azlina (2015) pula menunjukkan, guru dan murid belum didedahkan sepenuhnya dengan kurikulum STEM. Hal yang sama juga ditunjukkan oleh guru di sekolah luar bandar. Kekurangan kemudahan teknologi maklumat dan komunikasi atau ICT dan capaian internet yang lemah menyumbang kepada pelaksanaan pendidikan STEM bersepadu yang kurang kompeten oleh para guru (Ahmad Zamri 2017).

Usaha memperkukuhkan pendidikan STEM memerlukan banyak kerjasama dua hala antara guru dan murid, namun jika kaedah PdPc hanya memberi kesan pada satu pihak sahaja, ia gagal mencapai piawaian. Oleh yang demikian, Bahagian Pembangunan Kurikulum (BPK 2016) telah membangunkan beberapa siri bahan sumber STEM (BSTEM) dalam matapelajaran aliran sains tulen, iaitu Fizik, Kimia, Biologi dan Matematik Tambahan. Namun begitu, didapati bahawa siri bahan sumber STEM (BSTEM) Matematik Moden belum dibangunkan oleh BPK. Justeru itu, kajian ini dijalankan bagi membangunkan sebuah modul berkaitan pendidikan STEM bagi satu bidang pembelajaran di dalam matapelajaran Matematik Moden.

Terdapat lima bidang pembelajaran matematik dalam Kurikulum Standard Sekolah Rendah, KSSR dan Kurikulum Standard Sekolah Menengah, KSSM dan satu daripadanya adalah bidang pembelajaran Statistik dan Kebarangkalian. Ilmu Statistik dan Kebarangkalian telah diperkenalkan dari peringkat awal persekolahan dan diteruskan sehingga ke pengajian tinggi. Ini kerana kepentingan ilmu Statistik dan Kebarangkalian dalam kehidupan seharian banyak digunakan dalam pelbagai bidang seperti pendidikan, ekonomi, meteorologi dan perubatan.

Dalam pendidikan STEM, Matematik merupakan satu matapelajaran yang dianggap kritikal (Cheah *et al.* 2016). Tambahan pula, berdasarkan isu skor ujian *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) pencapaian matematik menunjukkan pola penurunan dan satu tajuk yang mendapat skor terendah di antara lima tajuk adalah tajuk Kebarangkalian (KPM 2016; TIMSS 2011). Berdasarkan kajian yang dijalankan oleh Williams (2010), murid mempunyai persepsi yang negatif dan bimbang terhadap kursus statistik. Perkara ini turut disokong oleh Chiesi dan Primi (2010) yang menyatakan bahawa murid berasa tertekan dengan kursus statistik. Di samping itu, satu kajian yang dijalankan oleh Zaleha dan Ramlah (2011) menunjukkan topik Kebarangkalian amat sukar untuk dipelajari oleh kebanyakan murid tingkatan empat.

Satu kajian analisis keperluan berkenaan pemilihan topik telah dijalankan ke atas murid tingkatan 2 yang dipilih secara rawak mudah di sebuah sekolah menengah di daerah Kota Bharu, Kelantan. Hasil daripada analisis keperluan ini, didapati peratusan keperluan adalah tinggi dengan 89% adalah bagi topik Kebarangkalian Mudah dan 83% bagi topik Sukatan Kecenderungan Memusat. Justeru, objektif kajian ini adalah untuk membangunkan sebuah modul pengajaran STEM bagi bidang pembelajaran Statistik dan Kebarangkalian dalam KSSM Matematik Tingkatan 2 serta menentukan kebolegunaannya. Kajian yang dijalankan hanya memfokuskan kepada pembangunan, kesahan, kebolehpercayaan dan kebolegunaan modul. Kajian ini tidak melibatkan sebarang pengujian keberkesanan modul terhadap murid pada peringkat ini. Diharapkan modul yang dibangunkan ini dapat memberi idea dan membantu membimbing guru menjalankan PdPc STEM bagi bidang pembelajaran Statistik dan Kebarangkalian dalam KSSM Matematik Tingkatan 2.

## **2. Metodologi**

Kajian ini melibatkan 3 fasa dan pembangunan modul pengajaran STEM ini adalah diadaptasi daripada Model ADDIE. Fasa 1 adalah analisis keperluan dengan tinjauan secara soal selidik dilakukan ke atas 30 orang murid tingkatan 2 di sebuah sekolah bagi mengenal pasti kesesuaian topik pengintegrasian STEM dalam PdPc Matematik KSSM Tingkatan 2. Fasa 2 adalah fasa pembangunan modul. Peringkat ini merupakan peringkat penyediaan draf modul yang dibangunkan dengan penerapan konsep STEM serta Teori Pembelajaran berasaskan inkuiri bagi topik yang telah dipilih hasil daripada dapatan Fasa 1. Fasa 3 merupakan fasa penilaian menerusi analisis tinjauan bagi memperoleh kesahan, kebolehpercayaan dan kebolegunaan modul. Responden yang terlibat dalam kajian ini terdiri daripada empat orang pakar dan 30 orang guru matematik yang dipilih secara rawak mudah. Kesahan kandungan modul dinilai berdasarkan peratus persetujuan manakala kebolehpercayaan modul diuji berdasarkan nilai alfa Cronbach. Seterusnya, bagi kebolegunaan modul pula, ianya dinilai berdasarkan peratus persetujuan kebolegunaannya.

### 3. Dapatan Kajian

#### 3.1 Analisis Keperluan

Hasil analisis keperluan bagi mengenal pasti kesesuaian topik pengintegrasian STEM dalam PdPc Matematik KSSM Tingkatan 2, yang telah dijalankan ke atas 30 orang murid tingkatan 2 diberikan di dalam Jadual 1. Terdapat 13 Topik kesemuanya, iaitu dimulai dengan topik Pola dan Jujukan, Pemfaktoran dan Pecahan Algebra, Rumus Algebra, Poligon, Bulatan, Bentuk Geometri Tiga Dimensi, Koordinat, Graf Fungsi, Laju dan Pecutan, Kecerunan Garis Lurus, Transformasi Isometri, Sukatan Kecenderungan Memusat dan Kebarangkalian Mudah. Jadual 1 menunjukkan peratusan keperluan bagi topik Kebarangkalian Mudah dan topik Sukatan Kecenderungan Memusat adalah tinggi dengan peratusan masing-masing adalah 89% dan 83% berbanding topik-topik lain. Kedua-dua topik ini adalah di bawah bidang pembelajaran Statistik dan Kebarangkalian di dalam KSSM Matematik Tingkatan 2. Seterusnya, Modul Pengajaran STEM bagi bidang pembelajaran Statistik dan Kebarangkalian dalam KSSM Matematik Tingkatan 2 dibangunkan.

Jadual 1. Peratus Persetujuan Murid terhadap kesesuaian topik pengintegrasian STEM dalam PdPc Matematik KSSM Tingkatan 2

Bab	Topik	Peratus persetujuan (%)
Bab 1	Pola dan Jujukan	64
Bab 2	Pemfaktoran dan Pecahan Algebra	65
Bab 3	Rumus Algebra	62
Bab 4	Poligon	77
Bab 5	Bulatan	66
Bab 6	Bentuk Geometri Tiga Dimensi	72
Bab 7	Koordinat	55
Bab 8	Graf Fungsi	69
Bab 9	Laju dan Pecutan	53
Bab 10	Kecerunan Garis Lurus	51
Bab 11	Transformasi Isometri	51
<b>Bab 12</b>	<b>Sukatan Kecenderungan Memusat</b>	<b>83</b>
<b>Bab 13</b>	<b>Kebarangkalian Mudah</b>	<b>89</b>

#### 3.2 Pembangunan Modul Pengajaran STEM bagi Bidang Pembelajaran Statistik dan Kebarangkalian Dalam KSSM Matematik Tingkatan Dua

Objektif pembangunan modul ini adalah untuk membantu memudahkan guru menerapkan pendidikan STEM semasa sesi PdPc dijalankan. Modul yang dibina berasaskan Model ADDIE ini juga menerapkan kaedah Pembelajaran Berasaskan Inkuiri (PBI) dengan menggunakan model Pembelajaran 5E, iaitu Pelibatan (*Engagement*), Penerokaan (*Exploration*), Penerangan (*Explanation*), Pengembangan (*Elaboration*) dan Penilaian (*Evaluation*).

Terdapat dua projek yang boleh dilaksanakan oleh guru dengan keterlibatan murid semasa sesi PdPc bagi topik Sukatan Kecenderungan Memusat dan Kebarangkalian Mudah. Setiap projek juga disediakan panduan pelaksanaan beserta cadangan rancangan pengajaran dan borang pentaksiran penilaian kumpulan serta penilaian rakan sebaya dan sendiri. Dua projek tersebut adalah "Catapult" dan "Kotak Kitar Semula".

### 3.2.1 Projek "Catapult" bagi topik Sukatan Kecenderungan Memusat

Secara berkumpulan, murid dikehendaki mencipta sebuah alat yang boleh digunakan untuk mengumpul data. Murid mencipta sebuah model "Catapult" dengan kreativiti sendiri dan bimbingan guru. Menggunakan model "Catapult" yang dibina, murid perlu mendapatkan maklumat berkenaan jarak yang dilontar oleh "Catapult" sebanyak 10 kali lontaran serta merekod data tersebut. Seterusnya, menggunakan data yang dikumpul, murid perlu membuat pengiraan mencari nilai mod, min dan median. Akhir sekali, murid perlu melakukan inferensi dengan menyatakan sukatan kecenderungan memusat yang sesuai bagi mewakili data tersebut. Cadangan peruntukan aktiviti ini adalah 6 waktu (anggaran 6 x 40 minit) mengikut kreativiti dan fleksibiliti guru.

### 3.2.2 Projek "Kotak Kitar Semula" bagi topik Kebarangkalian Mudah

Kementerian Kesejahteraan Bandar, Perumahan dan Kerajaan Tempatan, sentiasa menggalakkan rakyat mengamalkan Program 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) seiring dengan matlamatnya dalam memastikan kualiti hidup rakyat dengan alam sekitar yang bersih dan sihat. Dengan bimbingan guru dan secara berkumpulan, murid dikehendaki menyediakan 3 buah kotak berwarna biru, coklat dan jingga untuk dijadikan "kotak kitar semula". Seterusnya, setiap ahli di dalam kumpulan diminta memasukkan barangan terpakai yang dibawa ke dalam kotak-kotak yang bersesuaian. Kemudian, murid perlu menentukan ruang sampel seterusnya mencari kebarangkalian bagi setiap "kotak kitar semula". Cadangan peruntukan aktiviti ini adalah 4 waktu (anggaran 4 x 40 minit) mengikut kreativiti dan fleksibiliti guru.

## 3.3 Kesahan Kandungan Modul

Modul yang telah siap dibangunkan kemudian dinilai oleh empat orang pakar. Pencapaian kesahan kandungan modul dihitung menggunakan rumus peratus persetujuan pakar yang dicadangkan oleh Sidek dan Jamaludin (2005) seperti berikut :

$$\frac{\text{Jumlah skor Pakar (x)}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\% = \text{Pencapaian Kesahan Kandungan}$$

Menurut Sidek dan Jamaludin (2005), sekiranya modul yang dibangunkan memperoleh peratus persetujuan 70%, modul tersebut mempunyai kesahan kandungan yang tinggi dan dianggap telah menguasai atau mencapai tahap pencapaian yang tinggi. Hasil penilaian kesahan kandungan modul dianalisis dan keputusannya seperti di dalam Jadual 2 dan Jadual 3. Peratus persetujuan yang diperolehi dalam kajian ini adalah 92% menunjukkan bahawa modul ini mempunyai kesahan yang tinggi.

Jadual 2: Penilaian Kandungan Modul Pengajaran STEM bagi Bidang Pembelajaran Statistik dan Kebarangkalian dalam KSSM Matematik Tingkatan 2

Kriterium	Item	Peratus persetujuan			
		Kurang setuju	Setuju	Sangat setuju	
Persembahan Modul	1	Ada kulit modul.	0%	25%	75%
	2	Muka depan modul menarik.	0%	50%	50%
	3	Ada kandungan beserta muka surat.	0%	25%	75%
	4	Ada senarai rujukan.	0%	25%	75%
	5	Saiz modul ini senang untuk dibawa.	0%	75%	25%
	6	Jenis tulisan modul mudah dibaca.	0%	25%	75%
	7	Susunan teks dalam modul senang diikuti.	25%	75%	0%
	8	Perincian bagi setiap projek adalah baik.	0%	100%	0%
	9	Jadual dalam modul senang dirujuk.	0%	75%	25%
	10	Rajah dalam modul jelas.	0%	75%	25%
	11	Objektif modul dinyatakan dengan jelas.	0%	50%	50%
	12	Arahan di dalam modul jelas.	25%	75%	0%
	13	Arahan modul pengajaran dan pembelajaran disediakan.	0%	75%	25%
Pengintegrasian STEM	14	Pendekatan pembelajaran berasaskan konsep STEM relevan digunakan dalam modul.	0%	75%	25%
	15	Aktiviti pengajaran dan pembelajaran mengaitkan isu dunia sebenar.	25%	25%	50%
	16	Kandungan berkait secara langsung dengan hasil pembelajaran murid.	0%	50%	50%
	17	Aktiviti pengajaran dan pembelajaran mempunyai elemen kemahiran berfikir secara kritis.	25%	50%	25%
	18	Pendekatan pembelajaran berasaskan inkuiri sesuai digunakan dalam modul.	0%	100%	0%
Pembelajaran Abad ke-21	19	Murid berinteraksi dengan murid lain (secara bersemuka dan/atau dalam talian).	0%	75%	25%
	20	Aktiviti pengajaran dan pembelajaran mempunyai elemen kepimpinan.	25%	25%	50%
	21	Aktiviti pengajaran dan pembelajaran mempunyai elemen teknologi perisian excel adalah sesuai.	0%	75%	25%
Peruntukan masa	22	Masa yang diperuntukkan untuk melengkapkan pengajaran STEM adalah mencukupi.	25%	50%	25%
	23	Modul dipersembahkan dalam urutan yang teratur dan logik.	25%	25%	50%
Sasaran Populasi	24	Sesuai dengan tahap kebolehan murid.	0%	50%	50%
	25	Sesuai dengan tahap kematangan murid.	0%	75%	25%

Jadual 3: Nilai Kesahan Kandungan Keseluruhan Modul Pengajaran STEM bagi Bidang Pembelajaran Statistik dan Kebarangkalian dalam KSSM Matematik Tingkatan 2

Bil	Pernyataan	Peratusan	Pandangan Pakar
1	Kandungan Modul Pembelajaran STEM bagi Bidang Pembelajaran Statistik dan Kebarangkalian menepati sasaran populasi.	90%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul yang baik. Sesuai dengan kumpulan sasaran. Cadangan penambahbaikan : 1) Pastikan aktiviti lebih berpusatkan murid. Guru sebagai fasilitator. 2) Pastikan modul boleh digunakan ketika tiada guru (boleh diubahsuai sedikit)</li> <li>• Penggunaan bahasa dalam kajian modul adalah sesuai dengan aras murid dan mudah difahami. Laras bahasa yang bersesuaian memudahkan proses pembelajaran dijalankan. Syabas.</li> <li>• Pembelajaran secara inkuiri – kurang jelas. Ia lebih kepada pendekatan pembelajaran berasaskan projek. Mohon penelitian terhadap istilah yang digunakan. Cth : PdPc. Lihat komen dalam modul.</li> <li>• Kandungan modul sesuai digunakan dengan sedikit penambahbaikan dari segi susun atur kandungan, lampiran dan arahan panduan kandungan modul yang perlu selari dan seiring dengan buku teks.</li> </ul>
2	Kandungan Modul Pembelajaran STEM bagi Bidang Pembelajaran Statistik dan Kebarangkalian boleh dilaksanakan dengan sempurna.	95%	
3	Kandungan Modul Pembelajaran STEM bagi Bidang Pembelajaran Statistik dan Kebarangkalian bersesuaian dengan masa yang diperuntukkan.	90%	
4	Kandungan Modul Pembelajaran STEM bagi Bidang Pembelajaran Statistik dan Kebarangkalian boleh meningkatkan kualiti pencapaian murid.	95%	
5	Kandungan Modul Pembelajaran STEM bagi Bidang Pembelajaran Statistik dan Kebarangkalian boleh membantu meningkatkan pemahaman murid.	90%	
<b>Peratusan Keseluruhan</b>		<b>92%</b>	

### 3.4 Kebolehpercayaan dan Kebolehgunaan Aktiviti di Dalam Modul Pengajaran STEM bagi Bidang Pembelajaran Statistik dan Kebarangkalian Dalam KSSM Matematik Tingkatan Dua

Nilai pekali alfa Cronbach yang diperoleh dalam kajian ini adalah 0.97, dan ia dikategorikan sebagai nilai kebolehpercayaan modul yang sangat tinggi dan boleh dilaksanakan di dalam kajian. Ini menunjukkan bahawa modul pengajaran STEM yang dibangunkan boleh diterima dan dipercayai untuk kegunaan guru. Seterusnya, ringkasan hasil penilaian kebolehgunaan modul pula diberikan di dalam Jadual 4. Dapatan menunjukkan peratus persetujuan kebolehgunaan modul adalah tinggi.

Jadual 4: Peratus Persetujuan Kebolehgunaan Modul Pengajaran STEM bagi Bidang Pembelajaran Statistik dan Kebarangkalian dalam KSSM Matematik Tingkatan 2

Kriterium	Peratus persetujuan				
	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Kurang Setuju	Setuju	Sangat Setuju
Format	0%	0.6%	5.6%	68.7%	25.2%
Isi Kandungan	0.4%	0.6%	7.8%	67.1%	24.1%
Kebolehcapaian Objektif	0%	0.8%	8.7%	73.4%	17.1%
Kebolehlaksanaan Proses PdPc	0.2%	0.2%	10.5%	71.9%	17.1%
Kepuasan	0%	0.8%	11.5%	69%	18.7%

#### 4. Perbincangan dan Kesimpulan

Proses pembangunan modul melibatkan proses penilaian isi kandungan oleh pakar dan pengguna, iaitu guru. Pembinaan modul berasaskan model ADDIE yang dimulai dengan analisis keperluan dan semakan Kurikulum KSSM Matematik Tingkatan 2 telah menghasilkan satu modul yang komprehensif dan lebih praktikal. Penilaian modul oleh pakar pula menunjukkan modul yang dibangunkan menepati bidang yang dikaji, iaitu Statistik dan Kebarangkalian yang merupakan salah satu bidang pembelajaran di dalam KSSM Matematik Tingkatan 2. Malah, penggunaan bahasa yang digunakan dalam modul sesuai dengan aras murid dan mudah difahami.

Dapatan kesahan yang diperoleh bagi modul yang dibangunkan menunjukkan keputusan yang selari dengan kajian NurJailam (2017). Dapatan kajian beliau menunjukkan model ADDIE yang digunakan bagi membangunkan modul pembelajaran Mnemonik EZY berkesan dalam meningkatkan konsep pembundaran dalam kalangan murid tahun empat. Selain itu, dapatan kajian ini juga selari dengan kajian yang dijalankan oleh Siti Rohaida (2017) yang turut menggunakan model ADDIE dalam pembinaan modul pengajaran dan pembelajaran tajuk jatuh bebas dan gerakan keluncuran dengan peratusan persetujuan antara pakar ialah 78.35%.

Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa item yang diukur memperoleh peratusan persetujuan yang tinggi sekaligus menunjukkan bahawa modul Pengajaran STEM bagi bidang pembelajaran Statistik dan Kebarangkalian dalam KSSM Matematik Tingkatan 2 ini mempunyai kesahan yang baik serta peratus kebolehgunaan yang tinggi. Selain itu, purata dapatan bagi kebolehpercayaan modul pula berada pada tahap yang tinggi (alfa Cronbach = 0.966) berdasarkan keputusan yang diperoleh daripada kumpulan pengguna modul. Mohd Majid (2000) menyatakan bahawa sekiranya sesuatu modul memperoleh nilai kebolehpercayaan melebihi nilai 0.60 bermakna modul yang dihasilkan mempunyai tahap konsistensi yang baik. Proses mendapatkan nilai kebolehpercayaan ini sejajar dengan apa yang dilakukan oleh penyelidik sebelum ini terhadap modul yang dibangunkan oleh mereka, iaitu Nur Fadhila (2017) dan Roslaili (2016). Kesemua kajian kebolehpercayaan yang dijalankan ke atas modul membuktikan bahawa sesuatu modul perlu mempunyai nilai kebolehpercayaan yang tinggi bagi menjamin mutu dan kualiti modul. Modul yang berkualiti dapat menyumbang kepada keberkesanan terhadap pengguna modul. Secara keseluruhannya, modul pengajaran STEM yang dibangunkan ini boleh dianggap sebagai modul yang lengkap kerana telah melalui proses kesahan dan kebolehpercayaan. Sesuatu modul yang bermutu dan lengkap dapat dikenal pasti sekiranya telah diuji kesahan dan kebolehpercayaannya (Sidek & Jamaludin 2005). Secara



amnya, modul yang dihasilkan ini boleh digunakan guru dalam aktiviti PdPc yang memenuhi matlamat kurikulum. Pengembangan pengetahuan dengan pengintergrasian STEM dijangka berupaya mengubah amalan sedia ada guru sekali gus dapat meningkatkan kesedaran dan pengetahuan guru-guru Matematik supaya lebih kritis dan kreatif semasa PdPc dijalankan dan mendorong minat murid memahami topik yang diajar. Aktiviti pembelajaran dengan pengintergrasian STEM yang dibangunkan di dalam modul ini berupaya memberikan murid pengalaman pembelajaran yang bermakna.

Kesimpulannya, penghasilan sesuatu bahan PdPc bagi KSSM perlu relevan, mencabar dan memotivasikan murid untuk terus belajar dan mampu mengaitkan hasil pembelajaran dengan kehidupan seharian. Isi kandungan modul ini diharapkan boleh dijadikan contoh dan panduan kepada semua pendidik bagi menghasilkan PdPc yang lebih efisien serta berpusatkan murid dan guru sebagai pemudah cara.

### Penghargaan

Pengkaji ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada panel pakar kesahan kandungan modul ini, iaitu Prof. Madya Dr. Mazlini (UPSI), Encik Muhammad Hazril (SMK Triang 3), Puan Tuan Zubaidah (SMK Mulong), dan Encik Mohamad Shahrudin (Maktab Sultan Ismail). Teristimewa, penghargaan buat Universiti Pendidikan Sultan Idris yang telah memberikan dana di bawah Geran Galakan Penyelidikan Universiti [2018-0083-107-01] bagi menjayakan kajian ini. Penghargaan turut diberikan kepada para ahli akademik yang terlibat secara langsung mahupun tidak langsung dalam memberikan bimbingan dan panduan dalam proses pembinaan modul ini.

### Rujukan

- Ahmad Zamri K. 2017. Assessing urban and rural teachers' competency in STEM intergrated education in Malaysia. *MATEC Web of Conference* 87, 04004.
- Aini Azizah R., Nor Haniza I., Johari S., Muhammad Abd Hadi B., Rahimah J. & Noorul Hudai A. 2017. Teacher's Readiness in Teaching STEM Education. *Manuscript in India* 97(13): 343-350.
- Bahagian Pembangunan Kurikulum. 2016. *Panduan Pelaksanaan Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) dalam Pengajaran dan Pembelajaran*. Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Bybee R. W. 2013. *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. National Science Teachers Association. Arlington, Virginia: NSTA Press.
- Cheah U. H., Teong M. M., Tan K. K., Ng S. M. & Noor Adillah O. 2016. Kesukaran murid menjawab soalan ujian literasi matematik sekolah menengah. Dalam *TIMSS dan PISA Kajian Malaysia*, pp. 23-62.
- Chiesi F. & Primi C. 2010. Cognitive and non-cognitive factors related to students' statistics achievement. *Statistics Education Research Journal* 9(1): 6-26.
- KPM. 2016. *Laporan TIMSS 2015 - Trends in International Mathematics and Sciences Study*. Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- KPM. 2017. *Kurikulum Standard Sekolah Menengah Matematik Tingkatan 2*. Kuala Lumpur: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Mohd Majid K. 2000. *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Nor Azlina A. 2015. Kesediaan Guru Dalam Pendidikan Integrasi Science, Engineering, Technology and Mathematics (STEM). [https://www.academia.edu/24580231/Kajian\\_Ilmiyah\\_Kesediaan\\_Guru\\_Dalam\\_Pendidikan\\_Integrasi\\_Science](https://www.academia.edu/24580231/Kajian_Ilmiyah_Kesediaan_Guru_Dalam_Pendidikan_Integrasi_Science) (2 Oktober 2018).
- Nur Fadhila B. 2017. Pembinaan dan penilaian modul PBM-SC2 dan kesan terhadap KBAT, motivasi dan refleksi dalam kalangan pelajar. Tesis Sarjana. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- NurJailam H. 2017. Keberkesanan modul pembelajaran mnemonik EZY bagi konsep pembundaran dalam kalangan murid tahun empat pedalaman. Tesis Sarjana. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Roslaili K. 2016. Pembangunan modul pengurusan mikroskop bagi pembantu makmal sekolah menengah di Daerah Kinta. Tesis Sarjana. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Sidek M. N. & Jamaludin A. 2005. *Pembinaan Modul: Bagaimana Membina Modul Latihan dan Modul Akademik*. Serdang: Universiti Putra Malaysia.
- Siti Rohaida H. 2017. Pembangunan dan keberkesanan modul pengajaran dan pembelajaran tajuk bebas dan gerakan luncuran dan keberkesanan terhadap pencapaian pelajar. Tesis Sarjana. Universiti Pendidikan Sultan Idris.

- TIMSS. 2011. *International Mathematics Report: Findings from IEA'S Repeat of The Third International Mathematics and Sciences Study at The Eight Grade*. Boston: International Study Centre, Lynch School of Education.
- Williams A. S. 2010. Statistics anxiety and instructor immediacy. *Journal of Statistics Education* **18**(2): 1-18.
- Zaleha A. & Ramlah M. 2011. Pembangunan koswer pendidikan berbantuan komputer dengan menggunakan pendekatan teori pembelajaran behaviorisme bagi topik Kebarangkalian. *Journal of Science & Mathematics Education*, pp. 1-10. <http://eprints.utm.my/id/eprint/12034/> (2 Oktober 2018).

<sup>1</sup>*Jabatan Matematik  
Fakulti Sains dan Matematik  
Universiti Pendidikan Sultan Idris  
35900 Tanjong Malim, Perak DR  
MALAYSIA  
Mel-e: s.nabilakhalid@gmail.com\**

<sup>2</sup>*Pusat Pengajian Ilmu Pendidikan  
Universiti Sains Malaysia  
11800 USM Pulau Pinang  
MALAYSIA  
Mel-e: muzirah@usm.my*

---

\*Penulis untuk dihubungi