



Pembangunan Modul Triz Secara Pencantasan untuk Pembelajaran Berasaskan Masalah

Yee Mei Heong^{1*}, Siti Nur Maizura Sharberi², Nurulhuda Abu Bakar³, Kok Boon Chin⁴ & Mimi Mohaffyza Mohamad⁵

^{1,2,3,5} Fakulti Pendidikan Teknikal dan Vokasional,
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Batu Pahat, Johor, MALAYSIA

⁴Fakulti Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik,
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Batu Pahat, Johor, MALAYSIA

*Corresponding Author

DOI: <https://doi.org/10.30880/ojtp.2020.05.02.002>

Received 24 June 2020; Accepted 08 August 2020; Available online 30 September 2020

Abstrak: Kajian ini bertujuan untuk menghasilkan modul pembelajaran pengintegrasian Teori Penyelesaian Masalah Inventif (TRIZ) secara pencantasan dalam Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM). Modul pembelajaran merupakan satu teknik yang membolehkan pengajaran dan pemudahcaraan (Pdpc) dijalankan secara perseorangan. Dengan ini, pelajar dapat mengikuti setiap unit pelajaran langkah demi langkah. Selain itu, kajian ini juga mengenal pasti kesesuaian format, kandungan dan kebolegunaan modul pengintegrasian TRIZ secara pencantasan dalam PBM. Kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif yang melibatkan lima orang pensyarah dan 10 orang pelajar di UTHM yang telah dipilih secara rawak sebagai sampel kajian. Data dianalisis secara deskriptif dan dipersembahkan dalam bentuk kekerapan dan peratus. Dapatan kajian menunjukkan majoriti pensyarah dan pelajar bersetuju bahawa format dan kandungan modul pembelajaran pengintegrasian TRIZ secara pencantasan adalah sesuai dan boleh digunakan dalam PBM. Secara kesimpulannya, modul yang dibangunkan boleh digunakan sebagai sumber rujukan kepada pensyarah dan pelajar bagi menyelesaikan masalah inventif dan PBM semasa proses Pdpc.

Kata kunci: Modul pembelajaran, TRIZ secara pencantasan, pembelajaran berasaskan masalah.

Abstract: This study aimed to generate a learning module for integrating Inventive Problem Solving Theory (TRIZ) integrally into Problem-Based Learning (PBL). The learning module is a technique that enables teaching and learning to be performed individually. With this, students can take each unit step by step. In addition, this study also identifies the suitability of the format, content and usability of the TRIZ integration module in its in-depth PBL. This study used a quantitative method involving five lecturers and 10 students at UTHM who were randomly selected as sample. The data were analyzed descriptively and presented in frequency and percentage. Findings show that majority of lecturers and students agreed that the format and content of the TRIZ integration learning modules in a nutshell is appropriate and usable in PBL. In conclusion, the module developed can be used as a source of reference for lecturers and students to solve inventive problems and PBL during the teaching and learning process.

Keywords: Learning modules, inventive problem solving theory, problem-based learning

1. Pengenalan

Pendidikan merupakan aspek yang paling penting dalam usaha menuju ke arah negara maju. Sistem pendidikan merupakan penyumbang yang paling penting dalam menentukan pembangunan dan kelestarian tamadun bangsa sesebuah negara dengan mengambil kira kepentingan aspek mental, fizikal, rohani dan spiritual (Jainin, 2012).

Penyelesaian masalah mempunyai banyak kepentingan. Penyelesaian masalah adalah usaha-usaha untuk mencari jalan atau strategi penyelesaian yang dapat menghasilkan matlamat yang belum ditemui (Mohd Yusof, 2015). Antaranya

*Corresponding author: mhyeer@uthm.edu.my

ialah dapat memberi peluang kepada pelajar-pelajar untuk mengaplikasikan konsep, prinsip dan teori yang telah dipelajari. Ini bermakna ia dapat menggalakkan pemikiran yang kritis, logik dan rasional (Ariffin et al., 2008). Selain daripada itu, sifat keyakinan diri pelajar dapat dibina di samping melengkapkan pelajar-pelajar dengan kemahiran penyelesaian masalah. Proses penyelesaian masalah membenarkan pelajar-pelajar menggunakan kemahiran berfikir secara kritikal berdasarkan topik yang diberikan (Nasir, 2016).

Satu perubahan dalam corak pendidikan perlu dilakukan agar dapat melahirkan pelajar yang berani, mempunyai kemahiran dan berpengetahuan (Hannasir, 2017). Oleh itu, para pendidik perlu mengorak langkah bagi memperbaiki dan meningkatkan proses pengajaran dan pemudahcaraan (Pdpc) supaya ianya seiring dengan teknologi terkini dan perkembangan semasa. Pembelajaran berasaskan masalah (PBM) adalah satu kaedah yang berkesan bagi memupuk kemahiran berfikir aras tinggi. PBM dalam kaedah pengajaran adalah berpusatkan pelajar yang dapat meningkatkan kebolehan pelajar untuk menganalisa, mensintesis dan menilai sesuatu masalah (Mohd Fakhruddin & Suhid, 2017). PBM melibatkan strategi pengajaran yang menggunakan masalah sebenar sebagai kaedah pembelajaran. Menurut Graff dan Kolmos (2013) antara kelebihan utama PBM berbanding kaedah pembelajaran lain ialah rangsangan atau stimulasi yang berjaya dihasilkan olehnya dalam membentuk kognitif pelajar agar bersifat lebih ingin tahu dan sekaligus dapat meningkatkan minat atau motivasi pelajar untuk terus belajar.

Menurut Vidya (2016) masalah yang menyerupai masalah dunia sebenar yang digunakan pula membolehkan pelajar mencari dan mencuba pelbagai jalan penyelesaian dalam persekitaran pembelajaran yang lebih selamat. Menurut Tse & Chan (2003), kaedah PBM sangat berkesan dalam meningkatkan pemahaman dan pengetahuan pelajar. Melalui kaedah ini, setiap pelajar diberi banyak peluang untuk mempraktikkan teknik pembelajaran sendiri yang merupakan elemen penting dalam menentukan kerjaya masa depan mereka. Selain itu, kebolehpayaan pembelajaran pelajar dapat ditingkatkan melalui kerjasama dalam kumpulan yang diamalkan. Menerusi PBM juga dilihat dapat memberi peluang kepada para pelajar mengaplikasikan kemahiran berfikir aras tinggi seperti kemahiran menyelesaikan masalah di kalangan pelajar bagi situasi tertentu yang mungkin rumit (Torp & Sage, 2012).

Penyelesaian masalah menggunakan PBM memerlukan satu teori. Antara teori itu ialah "Theory of Inventive Problem Solving" atau lebih dikenali sebagai TRIZ. Kemahiran berfikir inventif adalah elemen penting dalam perkembangan di abad ke-21 (Ali, 2014). Masalah inventif memerlukan tiga informasi asas iaitu tindakan penambahbaikan (changes of improvement), kesan sasaran (target) dan kesan sampingan (side effect). Sekiranya ketiga-tiga informasi asas tersebut tiada, maka ia bukan disebut sebagai masalah inventif.

TRIZ adalah alat penyelesaian masalah kejuruteraan yang berbentuk tidak berstruktur. Alat penyelesaian masalah telah berjaya meringkaskan pelbagai penyelesaian lampau dan berjaya membangunkan satu alat penyelesaian masalah yang mudah dan sistematik untuk menyelesaikan masalah masa hadapan. Dengan kemahiran menggunakan alat penyelesaian masalah inventif, punca masalah mudah dikesan, masalah mudah diselesaikan serta menyediakan percanggahan kepada masalah yang bakal berlaku dimasa akan datang. Pendekatan TRIZ menyelesaikan masalah secara kreatif, cepat dan sistematik menggunakan alat-alat berkaitan (Imaduddin, Rizal Razali, & Abdul Rani, 2016).

Kaedah penyelesaian masalah inventif di dalam TRIZ sentiasa berlaku perubahan dari segi penambahan dan sering ditokok tambah dari semasa ke semasa oleh pakar-pakar TRIZ sejak permulaan lagi (Tee, Saien, Yee, & Mohamad, 2017). Matriks percanggahan TRIZ merupakan satu cara penyelesaian masalah yang terkenal. Dari sudut penelitian TRIZ, sistem adalah rekaan manusia yang mempunyai fungsi-fungsi tertentu. Apabila terdapat sistem yang bermasalah, percanggahan sistem hendaklah dikenal pasti dan perlu dihapuskan menggunakan alat TRIZ. Bagi TRIZ, ini adalah penyelesaian yang bersifat teknikal. Generik Altshuller telah mengenal pasti 39 parameter kejuruteraan atau bersifat teknikal untuk menyelesaikan masalah percanggahan. Menurut Imaduddin, Rizal Razali, dan Abdul Rani (2016), TRIZ berkesan dalam menyelesaikan percanggahan fizikal, mekanikal ataupun bidang haba yang mana termasuk dalam pengurusan manusia.

Selain itu, menurut Ali (2014), pendekatan TRIZ menyelesaikan masalah secara kreatif, cepat dan sistematik menggunakan alat-alat penyelesaian masalah yang berkaitan. Kajian ini hanya menekankan alat penyelesaian masalah seperti, pemisahan, percanggahan kejuruteraan, matrik percanggahan, prinsip inventif, dan model fungsi. TRIZ bukan sahaja medium untuk proses penyelesaian masalah yang melibatkan kerja tangan, ianya juga boleh diguna pakai dalam proses inovasi reka bentuk sesuatu produk. Teori ini membolehkan pelajar memahami sesuatu perkara dan mengenal pasti masalah yang berkemungkinan akan dihadapi serta jalan penyelesaian yang bersesuaian untuk diguna pakai.

Untuk mencapai pembaharuan-pembaharuan secara efisien dan efektif yang tinggi, suatu negara memerlukan belia atau pelajar yang memiliki pemikiran inventif iaitu inovatif dan kreatif. Oleh itu strategi Pdpc akan memberikan tumpuan kepada cara penyampaian kemahiran berfikir secara kreatif dan aspek-aspek penting yang perlu dipertimbangkan dalam Pdpc pensyarah di dalam bilik kuliah bagi mendedahkan sukatan pelajaran kemahiran generik kepada pelajar (Wijaya, Sudjimat, & Nyoto, 2016).

1.1 Penyataan Masalah

Masalah pengangguran dikalangan siswazah yang dikendalikan oleh penyelidik-penyelidik dari Institut Penyelidikan Pendidikan Tinggi Negara menunjukkan, ramai siswazah mendapat keputusan yang cemerlang, tapi gagal mendapat pekerjaan yang setaraf dengan kelayakan mereka. Selain itu, menurut Ayoyinka dan Isaiyah (2015), kadar pengangguran telah menjadi faktor utama yang menyumbang kepada terjadinya kemiskinan yang meluas di beberapa negara-negara

yang membangun. Pengangguran dalam kalangan graduan harini dilihat sebagai satu fenomena yang berlaku di banyak negara dan ini mungkin disebabkan oleh beberapa faktor penyumbang antaranya ialah graduan yang dihasilkan tidak sepadan dengan permintaan industri (Pelan Tindakan Pengajian Tinggi 2007-2010).

Antara punca berlakunya pengangguran dalam kalangan graduan adalah graduan sekarang lemah dalam aspek penyelesaian masalah dan membuat keputusan (Omar, 2014). Namun begitu, seorang graduan perlu mempunyai kemahiran berfikir pada aras tinggi di samping menguasai kemahiran saintifik dan kemahiran teknologi. Walau bagaimanapun, menurut Ginajil, (2017), permasalahan ini bertambah rumit apabila masih terdapat rungutan dan kebimbangan yang dikemukakan oleh para majikan tentang kualiti para graduan. Menurut Hassan (2012), majikan berpendapat bahawa Institusi Pengajian Tinggi (IPT) tidak menyediakan pelajaranya dengan kemahiran yang secukupnya dalam membantu mereka di alam pekerjaan kelak. Bagi memudahkan proses pembelajaran, para pelajar perlu diberi kemudahan dan sumber secukupnya untuk dirujuk semasa proses pembelajaran mereka. Salah satu cara untuk mengatasi masalah terhadap PBM ialah melalui kaedah pembelajaran bermodul (Abdul Rahman, 2017).

Menurut Abraham (2011), pelajar masih memerlukan sumber, panduan, bimbingan dan latihan untuk meningkatkan pengetahuan dan kemahiran dalam persekitaran pembelajaran yang berpusatkan murid. Kemahiran berfikir dan menyelesaikan masalah adalah ilmu penting dalam perkembangan pendidikan di abad ke -21. Dalam mencapai pembaharuan-pembaharuan yang secara efisien, pelajar perlulah memiliki kemahiran penyelesaian masalah secara inventif selain kreatif dan inovatif bagi membendung masalah pengangguran graduan, pelajar lemah dan tidak mempunyai pengetahuan dalam kemahiran penyelesaian masalah (Tee, Saien, Md Yunos, Yee, & Mohamad, 2018). Terdapat banyak alternatif yang boleh diambil oleh pelajar dalam membentuk pelbagai kemahiran tambahan seperti kemahiran penyelesaian masalah inventif.

Tajuk yang dipilih dalam pembangunan modul ini adalah dengan menggunakan pendekatan Kemahiran Penyelesaian Masalah inventif yang menumpukan pada salah satu konsep penyelesaian masalah dari Teori Penyelesaian Masalah Secara Inventif atau TRIZ iaitu Prinsip Pencantasan. Melalui pembangunan modul penyelesaian masalah inventif, dijangkakan dapat membantu pelajar dalam mengurangkan masalah yang dihadapi oleh para pelajar. Proses Pdpc juga akan lebih menarik dan dapat memudahkan pelajar menyelesaikan masalah inventif.

Untuk mencapai kajian ini, beberapa objektif telah dihasilkan seperti berikut:

- Mereka bentuk format modul Teori Penyelesaian Masalah Inventif (TRIZ) secara Pencantasan yang sesuai dalam PBM.
- Mengenal pasti kandungan modul Teori Penyelesaian Masalah Inventif (TRIZ) secara Pencantasan yang sesuai dalam PBM.
- Menentukan kebolegunaan modul Teori Penyelesaian Masalah Inventif (TRIZ) secara Pencantasan dalam PBM.

2. Metodologi Kajian

Kajian ini adalah satu kajian tinjauan dan menggunakan pendekatan kuantitatif yang melibatkan proses pengumpulan data dengan menggunakan borang maklum balas yang dipetik daripada Yee (2017) dan diadaptasi oleh pengkaji.

Populasi ialah semua nilai baik hasil perbincangan sama ada kuantitatif ataupun kualitatif, dalam satu kumpulan yang lengkap mengikut ciri-ciri tertentu (Ismail, 2011). Sampel pula bermaksud sebahagian jumlah yang diambil dari keseluruhan objek yang telah dipilih dan dianggap mewakili seluruh populasi. Dalam kajian ini, populasi kajian ialah pensyarah dan pelajar di Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM) dan sampel yang akan dipilih ialah seramai 5 orang pensyarah dan 10 orang pelajar dari Fakulti Pendidikan Teknikal Dan Vokasional, UTHM telah dipilih secara rawak sebagai sampel kajian.

Menurut Creswell (2010), instrumen kajian adalah set soalan yang mengandungi beberapa item yang boleh diukur. Instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini ialah dengan menggunakan borang maklum balas bagi memudahkan pengumpulan data daripada responden.

Jadual 1 - Bahagian dalam borang maklum balas

Bahagian item	Tajuk	Bilangan item	
		Pensyarah	Pelajar
Bahagian A	Latar belakang responden	3	3
Bahagian B	Kesesuaian reka bentuk format modul TRIZ secara Pencantasan dalam PBM.	5	11
Bahagian C	Kesesuaian kandungan modul TRIZ secara Pencantasan dalam PBM	13	14
Bahagian D	Kebolegunaan modul TRIZ secara Pencantasan dalam PBM.	6	7

3. Dapatan Kajian Dan Perbincangan

Semua data kajian ini dianalisis secara statistik deskriptif dengan menggunakan Microsoft Excel 2013. Kekekapan dan peratus digunakan untuk menerangkan tentang taburan data dan juga menjawab persoalan kajian pertama, kedua dan ketiga.

3.1 Kesesuaian Format Modul TRIZ Secara Pencantasan Dalam Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM)

Hasil dapatan pada Jadual 2 menunjukkan bahawa sebanyak 96% pensyarah bersetuju bahawa format yang digunakan bagi modul ini adalah sesuai. Hal ini kerana semua elemen yang visual telah diintegrasikan dalam setiap pembelajaran yang terdapat dalam modul ini. Tambahan pula, gambar rajah dalam modul ini diletakkan pada tempat yang sesuai untuk dirujuk dan jumlah gambar rajah adalah mencukupi. Hal ini turut disokong oleh Mohd Jeffry, (2017) yang mengatakan penggunaan simbol visual adalah merupakan salah satu cara untuk menarik minat pengguna untuk membacanya. Buku yang baik juga adalah buku yang dapat memberi ruang yang cukup selesa untuk gambar rajah, foto dan carta dan setiap kedudukan gambar rajah berada pada kedudukan yang sesuai agar dapat menarik minat pelajar mempelajarinya. Manakala, terdapat seorang (4%) pensyarah yang menjawab kurang setuju dengan kesesuaian format ini. Hal ini kerana terdapat kekurangan pada kesinambungan pembelajaran telah dikenal pasti dengan adanya penghubung pada setiap bahagian.

Jadual 2 - Kesesuaian format modul TRIZ secara pencantasan dalam pembelajaran berasaskan masalah (PBM) berdasarkan pendapat pensyarah

Item	Pensyarah			
	Tidak setuju		Setuju	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
1 Semua unit membentuk langkah-langkah yang logik dalam setiap pembelajaran.	0	0	5	100.00
2 Setiap aktiviti pembelajaran dibahagikan kepada beberapa langkah kecil.	0	0	5	100.00
3 Semua elemen yang visual telah diintegrasikan dalam setiap pembelajaran.	0	0	5	100.00
4 Semua unit membentuk langkah-langkah adalah tersusun mengikut setiap unit pembelajaran.	0	0	5	100.00
5 Kesinambungan pembelajaran telah dikenal pasti dengan adanya penghubung pada setiap bahagian.	1	20.00	4	80.00
Jumlah	1	4.00	4	96.00

Hasil dapatan kajian dalam Jadual 3 menunjukkan semua pelajar bersetuju bahawa format yang digunakan untuk modul ini adalah sesuai dan dapat menarik minat pengguna. Pelajar berpendapat bahawa mereka memerlukan modul TRIZ secara pencantasan dalam pembelajaran berasaskan masalah (PBM) yang berupaya memberikan penerangan mengenai langkah pengintegrasian secara lengkap.

Jadual 3 - Kesesuaian format modul TRIZ secara pencantasan dalam pembelajaran berasaskan masalah (PBM) berdasarkan pendapat pelajar

Item	Pelajar			
	Tidak Setuju		Setuju	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
1 Saiz modul senang dibawa.	0	0	10	100.00
2 Reka bentuk muka surat modul menarik.	0	0	10	100.00
3 Tulisan dalam modul mudah dibaca.	0	0	10	100.00
4 Jumlah gambar rajah dalam modul mencukupi.	0	0	10	100.00
5 Gambar rajah dalam modul diletakkan pada tempat yang sesuai untuk dirujuk.	0	0	10	100.00
6 Foto dalam modul diletakkan pada tempat yang sesuai untuk dirujuk.	0	0	10	100.00
7 Jadual dalam modul senang dirujuk	0	0	10	100.00
8 Susunan teks dalam modul senang diikuti.	0	0	10	100.00
9 Arahan dalam modul jelas.	0	0	10	100.00
10 Penggunaan ejaan yang betul.	0	0	10	100.00

11	Penggunaan tanda baca yang jelas.	0	0	10	100.00
Jumlah		0	0	10	100.00

3.2 Kesesuaian Kandungan Modul TRIZ Secara Pencantasan Dalam Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM)

Daripada hasil analisis yang telah diperoleh dalam Jadual 4 menunjukkan kandungan modul ini sesuai untuk digunakan. Hasil analisis menunjukkan sebanyak 95.38% pensyarah mengatakan kandungan modul ini adalah sesuai. Hal ini kerana modul ini membolehkan pengguna memahami skop modul ini dengan adanya pengenalan yang jelas dan pengguna dapat melakukan perkara-perkara yang diarahkan di dalam modul dengan mudah. Selain itu, modul ini dapat menarik minat pelajar untuk lebih bersemangat untuk menyelesaikan masalah inventif dalam PBM menggunakan modul ini. Bahan Pdpc yang baik bukan sahaja sekadar berkesan tetapi juga menarik dan dapat memotivasikan pelajar untuk terus terlibat dengan pembelajaran (Subramaniam, 2007). Namun begitu, sebanyak 4.62% pensyarah yang kurang setuju bahawa kandungan modul ini adalah sesuai. Hal ini kerana terdapat kekurangan dalam memenuhi keperluan yang jelas, matlamat umum berkaitan dengan tujuan modul dan keseluruhan setiap unit modul dibahagikan mengikut kategori secara jelas.

Jadual 4 - kesesuaian kandungan modul TRIZ secara pencantasan dalam pembelajaran berasaskan masalah (PBM) bagi pendapat pensyarah

Item	Pensyarah				
	Tidak Setuju		Setuju		
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	
1	Modul ini memenuhi keperluan yang jelas.	1	20.00	4	80.00
2	Tujuan modul telah dijelaskan kepada semua pengguna.	0	0	5	100.00
3	Pengenalan modul ini memberi gambaran yang jelas tentang skop	0	0	5	100.00
4	Matlamat umum jelas berkaitan dengan tujuan modul.	1	20.00	4	80.00
5	Semua objektif cenderung mencapai matlamat modul dengan jelas.	0	0	5	100.00
6	Semua kandungan modul berkait langsung dengan objektif.	0	0	5	100.00
7	Kandungan modul telah disusun secara logik mengikut urutan pembelajaran.	0	0	5	100.00
8	Keseluruhan setiap unit modul dibahagikan mengikut kategori secara jelas.	1	20.00	4	80.00
9	Semua aktiviti pembelajaran sesuai dalam kandungan dan objektif modul.	0	0	5	100.00
10	Semua arahan jelas dan difahami.	0	0	5	100.00
11	Semua arahan mudah diikuti.	0	0	5	100.00
12	Susun atur (layout) halaman disusun dengan baik.	0	0	5	100.00
13	Susun atur (layout) halaman mudah dipelajari.	0	0	5	100.00
Jumlah		1	4.62	4	95.38

Berdasarkan Jadual 5 analisis yang telah dihasilkan, kesemua pelajar (100%) setuju bahawa kandungan modul ini adalah sesuai. Semua aktiviti pembelajaran dalam modul ini menggalakkan penglibatan dan maklum balas pelajar yang aktif. Selain itu, modul yang dihasilkan juga membolehkan pelajar memahami panduan dan langkah-langkah TRIZ dalam modul dengan mudah. TRIZ adalah satu kaedah penyelesaian masalah yang sistematik dan dapat membantu seseorang mencari jalan penyelesaian yang efektif (Fresner, 2009).

Jadual 5 - Kesesuaian kandungan modul TRIZ secara pencantasan dalam pembelajaran berasaskan masalah (PBM) bagi pendapat pelajar

Item	Pelajar				
	Tidak Setuju		Setuju		
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	
1	Saya memahami objektif modul dengan jelas.	0	0	10	100.00
2	Saya mudah memahami langkah-langkah yang ditunjukkan.	0	0	10	100.00
3	Saya dapat memahami isi kandungan modul	0	0	10	100.00
4	Panduan dalam modul menarik.	0	0	10	100.00
5	Saya dapat melakukan semua perkara yang diarahkan dalam modul.	0	0	10	100.00
6	Idea dalam modul menarik.	0	0	10	100.00

7	Perkataan yang digunakan dalam modul mudah difahami.	0	0	10	100.00
8	Perkataan yang digunakan dalam modul mudah difahami.	0	0	10	100.00
9	Gaya penulisan modul sesuai.	0	0	10	100.00
10	Saya memahami semua teks dalam modul.	0	0	10	100.00
11	Modul ini memudahkan saya mempelajari.	0	0	10	100.00
12	Saya seronok belajar menggunakan modul.	0	0	10	100.00
13	Tatabahasa yang digunakan mudah difahami.	0	0	10	100.00
14	Ketepatan istilah yang digunakan sesuai.	0	0	10	100.00
Jumlah		0	0	10	100.00

3.3 Kebolegunaan Modul (TRIZ) Secara Pencantasan Dalam Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM)

Berdasarkan kepada maklum balas responden, pengkaji mendapati bahawa semua responden (100%) bersetuju bahawa modul ini boleh digunakan dalam PBM. Hal ini kerana gambar rajah, jadual, carta alir dan grafik lain digunakan dalam modul untuk memberi penerangan yang jelas dan memudahkan pelajar untuk mempelajari modul ini. Modul ini dapat memotivasikan pelajar dan sekaligus membantu pelajar mengintegrasikan kemahiran penyelesaian masalah inventif dengan baik. Pengguna dapat menjadikan modul ini sebagai rujukan utama untuk menyelesaikan masalah PBM dengan menggunakan TRIZ Hal ini kerana pensyarah memerlukan lebih rujukan untuk menjalankan proses Pdp (Abdul Rahman, 2017).

Jadual 6 - Kebolegunaan modul TRIZ secara pencantasan dalam pembelajaran berasaskan masalah (PBM) bagi pendapat pensyarah

Item	Pensyarah				
	Tidak Setuju		Setuju		
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	
1	Semua aktiviti pembelajaran menggalakkan penglibatan dan maklum balas secara aktif.				
	0	0	5	100.00	
2	Gambar rajah, jadual, carta alir dan grafik lain digunakan untuk memberi penerangan yang jelas.				
	0	0	5	100.00	
3	Latihan pengukuhan yang ada pada setiap unit pembelajaran adalah sesuai.				
	0	0	5	100.00	
4	Pada keseluruhannya, modul ini dapat memotivasikan pelajar.				
	0	0	5	100.00	
5	Kemahiran berfikir aras tinggi dapat diintegrasikan dengan baik dalam modul.				
	0	0	5	100.00	
6	Semua aspek dalam modul dapat dijadikan sebagai sumber untuk menjayakan sesuatu pembelajaran.				
	0	0	5	100.00	
Jumlah		0	0	5	100.00

Hasil daripada analisis yang telah dilakukan, semua pelajar (100%) bersetuju bahawa modul ini boleh digunakan dalam PBM (Jadual 7). Hal ini adalah kerana, setiap penerangan mengenai TRIZ dan PBM diterangkan dengan jelas dan memudahkan pelajar untuk memahami modul ini. Pelajar juga dapat menggunakan modul ini untuk pembelajaran sendiri. Dengan penghasilan modul ini sedikit sebanyak dapat menambahkan lagi pengetahuan pelajar dalam menyelesaikan masalah inventif dalam PBM.

Jadual 7 - Kebolegunaan modul (TRIZ) secara pencantasan dalam pembelajaran berasaskan masalah (PBM) bagi pendapat pelajar

Item	Pelajar			
	TS		Setuju	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
1	Modul ini boleh dijadikan sebagai rujukan utama bagi menyelesaikan masalah PBM dengan menggunakan TRIZ.			
	0	0	10	100.00
2	Modul ini boleh saya gunakan secara pembelajaran sendiri.			
	0	0	10	100.00
3	Modul ini saya dapat gunakan sepanjang proses pengajaran dan pemudahcaraan di dalam kelas.			
	0	0	10	100.00
4	Maklumat yang terdapat dalam modul membantu saya menguasai penyelesaian masalah dalam PBM dengan menggunakan TRIZ.			
	0	0	10	100.00

5	Modul ini membantu saya untuk menjalankan tugas PBM yang diberikan oleh pensyarah.	0	0	10	100.00
6	Bahagian Glosari modul ini membantu saya untuk mencari maksud sesuatu istilah dengan mudah.	0	0	10	100.00
7	Indeks dalam modul ini membantu saya untuk mencari istilah dengan	0	0	10	100.00
Jumlah		0	0	5	100.00

4. Kesimpulan dan Cadangan

Hasil kajian menunjukkan bahawa format dan kandungan modul (TRIZ) secara pencantasan dalam (PBM) adalah sesuai dan boleh digunakan untuk menyelesaikan masalah inventif kepada pensyarah dan pelajar. Modul yang telah siap dibangunkan telah melalui proses penilaian dan pengesahan pakar bagi kesesuaian modul tersebut untuk digunakan. Proses pengesahan telah dilakukan oleh tiga orang pakar iaitu pensyarah yang berpengalaman untuk mengisi borang pengesahan pakar. Borang maklum balas telah diedarkan kepada 5 orang pensyarah dan 10 orang pelajar untuk memberi maklum balas berkenaan modul yang telah dibangunkan. Hasil dapatan kajian menunjukkan modul ini boleh diterima oleh pensyarah dan pelajar sebagai rujukan. Selain itu, diharapkan penghasilan modul ini mampu disumbangkan sebagai alat bahan bantu mengajar dalam proses Pdpc bagi keperluan pensyarah dan pelajar. Proses Pdpc dapat dipermudahkan dengan mempunyai bahan rujukan yang menepati objektif pembelajaran mereka.

Penghasilan modul TRIZ juga adalah satu keperluan yang sangat penting untuk digunakan terutama semasa menyelesaikan masalah PBM. Penggunaan TRIZ perlu lebih didedahkan kepada pelajar terutama untuk kegunaan pada masa akan datang. Memandangkan sekarang merupakan dunia kecanggihan teknologi, pengkaji mencadangkan agar modul ini turut dihasilkan secara web bagi menarik pelajar agar lebih meminati dan mendalami TRIZ. Oleh itu, kajian yang lebih mendalam perlu dijalankan bagi mengatasi dan memperbaiki tahap TRIZ dalam kalangan pelajar teknikal mahupun bukan teknikal.

Penghargaan

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia, kerana telah menyokong penyelidikan ini di bawah Geran Penyelidikan Pasca Siswazah (GPPS) VOT No. H329. Di samping itu, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada para pensyarah dan pelajar Fakulti Pendidikan Teknikal Dan Vokasional, UTHM yang telah memberikan kerjasama sepenuhnya untuk menjayakan kajian ini.

Rujukan

- Abdul Rahman, N. H. (2017). Strategi dan kaedah pengajaran dan pembelajaran. Selangor: Pearson Malaysia Sdn Bhd.
- Abraham, S. (2011). Aplikasi Pendekatan Penyelesaian Masalah Dalam Pengajaran Mata Pelajaran Teknikal dan Vokasional di Fakulti Pendidikan UTM. *Journal of Education Psychology and Counseling*, volume 2, Jun 2011, 113-144
- Ali, A. O. (2014). Pemeraksanaan Pemikiran Inventif di Negara Brunei Darussalam: Satu Percubaan Awal Pengajaran Dan Pembelajarannya Dalam Mata Pelajaran Bahasa Melayu. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 134, 416-425. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.04.264>
- Ariffin, Haron, Z., Idris, Najmuddin, N., Samsuri, S., Hassan, B., Hamid, A. (2008). Tahap Penguasaan Kemahiran Pemikiran Kritis dan Penyelesaian Masalah Pelajar-pelajar Sains Dan Hubungannya Dengan Pencapaian Pelajar. Universiti Kebangsaan Malaysia. Tidak Diterbitkan
- Ayoyinka, O. & Isaiah, O. (2015). Employment and Economic Growth Nexus in Nigeria, 2(11) Dicapai pada august 03, 2020
- Creswell. (2010). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 4th Edition. Thousand Oaks, California: SAGE Publications, [2011]
- Fresner et al., (2009). The theory of inventive problem solving (TRIZ) as option generation tool within cleaner production projects. *Journal of cleaner production*, 1B (2010), 128-136. Constructivist Design Model. Educational Technology
- Ginajil, J. J. (2017). Pembangunan Modul Pembelajaran Kendiri Berasaskan Kemahiran Penyelesaian Masalah Inventif Bagi Pelajar Teknikal. Laporan Projek. UTHM
- Graff, E. & Kolmos, A. (2013). Characteristic of problem-based learning. *International Journal of Engineering Education*, 19 (5): 657-662

- Hassan, H. (2012). Ciri-ciri Kualiti Pelajar Untuk Keperluan Pekerjaan Pada Masa Kini. Seminar Antara Industri dan Institusi Pendidikan Awam. Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi: Tidak Diterbitkan
- Hinnasir, R. (2017). Pembangunan Modul Pembelajaran Kendiri Kemahiran Pengenalpastian Punca Masalah Bagi Pelajar Teknikal. Laporan Projek. UTHM
- Imaduddin, A., Rizal Razali, J. & Abdul Rani, A. (2016). TRIZ: Strategi Pemecahan dan Penyelesaian Masalah secara Tuntas. Pusat Bahasa Moden & Sains Kemanusiaan, Universiti Malaysia Pahang, Lebuhraya Tun Razak, 26300 Kuantan, Pahang, MALAYSIA. ISSN: 2289-7216; IJHTC 1 (2) (2016): 83-91
- Ismail, M. (2011). Kaedah Penyelidikan Kuantitatif Dalam Pendidikan. Publisher: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Jainin. (2012). Pembinaan Negara Bangsa. Jurusan Pendidikan Fizika. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mohd Fakhruddin, F. & Suhid, A. (2017). Pembelajaran Berasaskan Masalah: Cabaran Pelaksanaannya dalam Pengajaran Pendidikan Islam Sekolah Menengah. Jabatan Pendidikan Bahasa dan Kemanusiaan, Fakulti Pengajian Pendidikan, Universiti Putra Malaysia, 43400, UPM, Serdang, Selangor. International Journal of Education and Training (InJET) 3(2) November: 1- 6 (2017)
- Mohd Yusof, K. (2015). Problem-based Learning: A Universiti Teknologi Malaysia Experience. Active learning Task Force. Universiti Teknologi Malaysia. Publications
- Mohd Jeffry, F. E. (2017). Pembangunan CD Interaktif Kemahiran Penyelesaian Masalah Kaedah Pemisahan Bagi Pelajar Teknikal. Laporan Projek. UTHM
- Nasir, M. (2016). Pembelajaran Berasaskan Masalah Dan Amalan Pembelajaran Arah Kendiri Ke Arah Perubahan Kefahaman Murid Tingkatan Enam Dalam Konsep Genetik. Tesis Ijazah Doktor Falsafah
- Omar S. Z. (2014). Tahap Pencapaian Pelajar Dalam Menyelesaikan Masalah Algoritma dan Pemahaman Konsep Bagi Topik Stoikiometri. Tesis Ijazah Sarjana Pendidikan (Kimia). Universiti Teknologi Malaysia, Johor
- Subramaniam, S. R. (2007). Penyelesaian Kemahiran Berfikir dalam Pengajaran Kimia Secara Kontekstual. Jurnal Pendidikan 2007, Jilid 27(1) Sidek Mohd Noah dan Jamaludin Ahmad (2008), Pembinaan Modul– Bagaimana Membina Modul Latihan dan Modul Akademik, Penerbit UPM (2nd ed., hlm 27)
- Tee, T. K., Saien, S., Yee, M. H., & Mohamad, M. M. (2017). TRIZ : An Alternate Way to Solve Problem for Student. International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 7(2), 486–492. <https://doi.org/10.6007/IJARBS/v7-i2/2658>
- Tee, T. K., Saien, S., Md Yunos, J., Yee, M. H., & Mohamad, M. M. (2018). Teori Penyelesaian Masalah Inventif (Triz) Bagi Mata Pelajaran Reka Bentuk Dan Teknologi. Fakulti Pendidikan Teknikal dan Vokasional, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia
- Torp, L. & Sage, S. (2012). Problems as possibilities: Problem-based learning for K-16 education. 2 nd edition. Alexandria. Association for Supervision and Curriculum Development
- Tse, W.L. & Chan, W.L. 2003. Application of problem based learning in an Engineering course. The International Journal of Engineering Education 19 (5): 747-753
- Vidya, S. (2016). The problem-based learning model for teaching entrepreneurship. Dlm. Tan O.S. (pnyt.). Problem-based learning and creativity. Singapore: Thomson Asia Pte Ltd
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., & Nyoto, A. (2016). Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia Di Era Global. In Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2016 ~ Universitas Kanjuruhan Malang (Vol. 1, pp. 263–278). <https://doi.org/ISSN 2528-259X>