



INTERNATIONAL JOURNAL OF
EDUCATION, PSYCHOLOGY
AND COUNSELLING
(IJEPC)

www.ijepe.com



**MODUL PENGINTEGRASIAN PENDEKATAN PEMBELAJARAN
BERASASKAN MASALAH BERORIENTASIKAN PROJEK DAN
PETA PEMIKIRAN RODA MASA HADAPAN BAGI MEMUPUK
PEMIKIRAN MASA HADAPAN PELAJAR SEKOLAH
MENENGAH DALAM PEMBELAJARAN STEM**

*AN INTEGRATED PROJECT-ORIENTED PROBLEM-BASED LEARNING
APPROACH AND FUTURES WHEEL THINKING MAP MODULE TO FOSTER
FUTURE THINKING AMONG SECONDARY SCHOOL STUDENTS*

Angielyn Ilias¹, Siew Nyet Moi^{2*}

¹ Fakulti Psikologi dan Pendidikan, Universiti Malaysia Sabah, Malaysia
Email: angielynjoy@gmail.com

² Fakulti Psikologi dan Pendidikan, Universiti Malaysia Sabah, Malaysia
Email: sopiah@ums.edu.my

* Corresponding Author

Article Info:

Article history:

Received date: 08.08.2022

Revised date: 22.08.2022

Accepted date: 30.08.2022

Published date: 05.09.2022

To cite this document:

Ilias, A., & Siew, N. M. (2022). Modul Pengintegrasian Pendekatan Pembelajaran Berasaskan Masalah Berorientasikan Projek Dan Peta Pemikiran Roda Masa Hadapan Bagi Memupuk Pemikiran Masa Hadapan Pelajar Sekolah Menengah Dalam Pembelajaran STEM. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 7 (47), 380-392.

Abstract:

Kajian ini bertujuan untuk menentukan kesahan dan kebolehppercayaan Modul Pemikiran Masa Hadapan (PMH) yang dibangunkan dengan mengintegrasikan pendekatan Pembelajaran Berasaskan Masalah Berorientasikan Projek dan Peta Pemikiran Roda Masa Hadapan. Modul PMH bertujuan untuk memupuk pemikiran masa hadapan dalam kalangan pelajar sekolah menengah dalam pembelajaran STEM. Modul PMH mengandungi enam aktiviti projek STEM. Penilaian modul melibatkan seramai tiga orang panel pakar, 19 orang guru dan 44 orang pelajar Tingkatan Empat berumur 16 tahun. Data dikumpul menggunakan borang penilaian modul dan tiga set soal selidik berskala lima likert untuk menentukan kesahan dan kebolehppercayaan modul, kebolehlaksanaan dan kebolegunaan aktiviti modul dalam memupuk pemikiran masa hadapan. Para panel pakar menyatakan darjah persetujuan sebanyak 93.10 peratus bahawa modul yang dibina dapat memenuhi kriteria yang digariskan dengan sedikit penambahbaikan. Hasil penilaian guru terhadap modul menunjukkan nilai min keseluruhan 4.64, menggambarkan bahawa guru-guru bersetuju modul yang dibina dapat digunakan sebagai panduan aktiviti pembelajaran untuk meningkatkan pemikiran masa hadapan. Nilai Cronbach Alpha yang

DOI: 10.35631/IJEPC.747032

This work is licensed under [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

diperoleh bagi kebolehlaksanaan aktiviti adalah .71, menunjukkan bahawa ketekalan dalaman aktiviti modul yang dibangunkan adalah baik dan boleh diterima. Nilai skor min keseluruhan bagi penilaian kebolehgunaan aktiviti ialah 4.56, menggambarkan bahawa pelajar-pelajar bersetuju modul yang digunakan dapat memupuk pemikiran masa hadapan mereka. Kesimpulannya, modul yang dibangunkan mempunyai kesahan yang tinggi dan kebolehppercayaan yang baik dan boleh diterima bagi memupuk pemikiran masa hadapan dalam kalangan pelajar.

Kata Kunci:

Kebolehppercayaan, Kesahan, Modul Pembelajaran, Pembelajaran Berasaskan Masalah Berorientasikan Projek, Pemikiran Masa Hadapan, Peta Pemikiran Roda, STEM

Abstract:

This study aimed to determine the validity and reliability of the developed Future Thinking (FT) Module by integrating the Project-Oriented Problem-Based Learning approach and the Futures Wheel thinking Map. The FT module aimed at fostering future thinking among secondary school students. The FT module contained six project activities. The evaluation of the module involved a total of three expert panels, 19 teachers and 44 Form Four students (16-year-old). Data were collected using a module evaluation form and three sets of five-likert scale questionnaires to determine the validity and reliability, feasibility, and usability of the module activities in fostering future thinking. The expert panel reached a high degree of agreement of 93.10 percent that the module constructed was able to meet the outlined criteria with slight improvements. The results of the teachers' evaluation of the modules showed an overall mean value of 4.64. This indicated that the teachers agreed that the constructed modules could be used as a guide for learning activities to improve future thinking skills. The Cronbach Alpha value obtained for the feasibility of the activity was .71, which indicated that the internal consistency of the developed module activities was acceptable. The overall mean score value for the usability assessment of the activity was 4.56, showed that the students agreed the module could foster their future thinking. In conclusion, the FT module has high validity and acceptable reliability to foster future thinking among secondary school students.

Keywords:

Futures Thinking, Futures Wheel, Learning Module, Project-Oriented Problem-Based Learning, Reliability, STEM, Validity

Pengenalan

Pemikiran masa hadapan melibatkan penerokaan berstruktur tentang bagaimana masyarakat dan keadaan fizikal, dan budaya persekitaran dapat dibentuk pada masa hadapan (Jones et al., 2012). Menurut Bishop dan Hines (2012), keupayaan untuk menggambarkan entiti masa hadapan dari pelbagai aspek akan mewujudkan komuniti pemikir yang mampu untuk menganalisis kemungkinan masa hadapan, meramal keperluan masa hadapan dan memilih masa hadapan yang diinginkan. Dalam konteks pendidikan, melalui penguasaan kemahiran berfikir masa hadapan, pelajar akan dapat lebih bersedia meramal keperluan masa hadapan malah mencorakkan sendiri masa hadapan yang diinginkan. Chuang et al. (2010) mengatakan pemikiran masa hadapan dapat memupuk kebolehan berimajinasi, kreativiti dan penciptaan. Penguasaan pemikiran masa hadapan juga membolehkan pelajar menguasai sesuatu ilmu

pengetahuan, memahami serta dapat membuat penilaian dari pelbagai aspek tentang masa hadapan seterusnya berupaya mencari penyelesaian kepada pelbagai masalah atau situasi baharu yang mungkin akan dihadapi. Ini selari dengan objektif kurikulum kebangsaan iaitu untuk memastikan pelajar di Malaysia menguasai kemahiran dan pengetahuan yang diperlukan untuk berhadapan dunia yang sentiasa berubah (Thien et al., 2016).

Rentetan itu, Kementerian Pelajaran Malaysia telah mengemukakan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 dalam usaha menstruktur semula sistem pendidikan di Malaysia agar sejajar dengan keperluan abad ke-21. Salah satu aspek yang diberikan penekanan tinggi dalam PPPM 2013-2025 di bawah Anjakan Pertama adalah pendidikan STEM (Science, Technology, Engineering & Mathematics). STEM diberikan tumpuan kerana pengalaman pembelajaran STEM dapat menyediakan pelajar untuk ekonomi global di era abad ke-21 (Shahali et al., 2017). Dalam usaha menyediakan pelajar kepada kerjaya dan masa depan dalam bidang STEM, satu kurikulum diperlukan untuk membantu mengembangkan pendidikan STEM dan membawa mereka ke dalam kehidupan yang sebenar yang lebih relevan dengan keperluan kehidupan mereka untuk 20 tahun akan datang (Cole et al., 2013). Justeru, wujud keperluan bagi mencari satu pendekatan pengajaran yang mapan dan mampu melahirkan pelajar yang mempunyai pemikiran masa hadapan melalui aktiviti projek-projek yang kreatif dan inovatif dalam STEM.

Bersesuaian dengan usaha meningkatkan penguasaan pemikiran masa hadapan dalam pendidikan STEM, pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang lebih komprehensif dan lebih aktif diperlukan agar pelajar dapat mengaplikasikan pengetahuan pelbagai disiplin ilmu dalam pendidikan STEM untuk menghasilkan penciptaan suatu produk baharu melalui pelaksanaan projek. Salah satu pendekatan yang dilihat sesuai adalah pendekatan Pembelajaran Berasaskan Masalah Berorientasikan Projek (PBMBP). Pendekatan PBMBP merupakan pendekatan yang berpusatkan dan berorientasikan projek, dimana pendekatan ini berpotensi membantu pelajar untuk belajar lebih baik melalui pembelajaran bermakna yang berkaitan dengan situasi kehidupan sebenar, meningkatkan kemahiran berkomunikasi dan lebih penting lagi, pelajar akan dapat mengalami sendiri situasi tersebut (Wan Nor Fadzilah et al., 2016). Pendekatan PBMBP melibatkan penyelesaian masalah dan pelaksanaan projek yang dianggap bersesuaian kerana memberikan peluang kepada pelajar untuk menyelesaikan masalah dalam menghasilkan projek yang kreatif dan inovatif.

Selain daripada pendekatan yang berkesan, penggunaan alat pemikir seperti peta pemikiran juga berpotensi untuk membantu dalam proses memupuk pemikiran masa hadapan. Salah satu alat pemikir yang digunakan untuk membantu proses pengajaran untuk memupuk pemikiran masa hadapan ialah penggunaan peta pemikiran roda masa hadapan (Abdul Rahman & Siew, 2019). Bengston (2015) menyatakan bahawa pelajar dapat menganalisis dan mensintesis trend dan pemacu bagi mengenalpasti kemungkinan dan keperluan pada masa hadapan dengan lebih teratur melalui penggunaan peta pemikiran roda masa hadapan. Dalam peta pemikiran roda masa hadapan, kejadian atau trend ditulis di tengah-tengah peta pemikiran dan bulatan seperti roda dilukis di bahagian luar. Impak atau kesan primer akan ditulis di dalam bulatan pertama. Kemudian, bulatan kedua dilukis di luar bulatan pertama untuk impak sekunder yang terjadi hasil daripada tindakan primer. Bulatan-bulatan ini akan dibuat berterusan sehingga suatu gambaran tentang kesan dari setiap pilihan tindakan dapat dilihat dengan jelas. Ilustrasi organisasi idea melalui penggunaan peta pemikiran roda masa hadapan dapat melatih

pemikiran pelajar untuk membuat pilihan dan keputusan yang lebih baik dengan merujuk kepada maklumat yang ada dan melihat kesan daripada setiap pilihan (Benckendorff, 2008).

Oleh yang demikian, terdapat keperluan untuk menghasilkan suatu modul yang mampu membantu para pelajar meningkatkan pemikiran masa hadapan dalam pendidikan STEM. Berdasarkan kepada keperluan tersebut, kajian ini dijalankan untuk membangunkan dan menilai modul pengajaran dan pembelajaran yang mengintegrasikan pendekatan PBMBP dan peta pemikiran roda masa hadapan dalam memupuk pemikiran masa hadapan pelajar.

Sorotan Literatur

Pemikiran Masa Hadapan

Masa hadapan adalah sesuatu yang belum pasti. Walaubagaimanapun, Dator (1996) berhujah, ianya bukan bermaksud manusia tidak boleh melakukan sesuatu untuk bersedia menghadapinya dan hanya berserah kepada nasib. Glenn et al. (2009) berpendapat bahawa hukum alam, dinamik sosial dan politik, penemuan saintifik, dan inovasi teknologi akan menentukan masa depan. Selari dengan kemajuan dan perkembangan manusia, pilihan-pilihan yang diambil akan membentuk masa depan. Oleh itu, semakin banyak usaha memahami tentang masa hadapan dilakukan, lebih tinggi kemungkinan dan peluang untuk membentuk masa depan yang diinginkan. Dalam konteks pendidikan, pemikiran masa hadapan menjadi salah satu kemahiran yang kritikal perlu dimiliki oleh setiap pelajar agar dapat membuat pilihan dan alternatif untuk masa hadapan yang lebih baik. Secara tidak langsung, hal ini dapat melahirkan warganegara yang berpandangan jauh serta lebih maju dan bersedia mendepani apa jua cabaran di masa depan. Maka, hal demikian mewujudkan keperluan untuk mencari pendekatan dan kaedah yang terbaik untuk membantu para pelajar menguasai pemikiran masa hadapan.

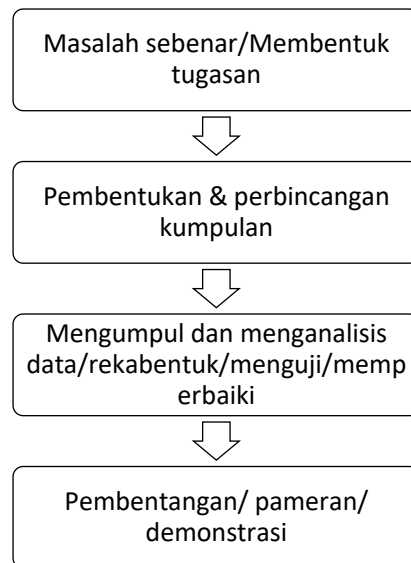
Pendidikan sains dalam bilik darjah menjadi arena penting dalam memupuk pemikiran masa hadapan dalam diri generasi muda. Salah satu model pengajaran dan pembelajaran yang dibangunkan untuk meningkatkan penguasaan pemikiran masa hadapan dalam bilik darjah sains telah diperkenalkan oleh Jones et al. (2012). Kerangka pemikiran masa hadapan oleh Jones et al. (2012) mempunyai lima elemen utama yang boleh diterokai satu persatu secara berperingkat oleh pelajar untuk mencipta alternatif masa hadapan yang diinginkan. Lima elemen utama tersebut diuraikan seperti dalam Rajah 1.

Komponen		Persoalan
i) Memahami situasi semasa	⇒	Apakah keadaan yang berlaku sekarang, dan kenapa ianya berlaku?
ii) Mengenalpasti trend utama	⇒	Bagaimana keadaan pada masa kini berbeza dengan keadaan zaman dahulu, kenapa? Adakah perubahan tersebut diinginkan? Siapa yang mendapat manfaatnya? Siapa yang akan kerugian?
iii) Menganalisis pemacu yang relevan	⇒	Adakah perubahan (trend) yang berlaku berkaitan? Apakah yang menyebabkan perubahan tersebut berlaku?
iv) Mensintesis kemungkinan dan keperluan pada masa hadapan	⇒	Adakah trend semasa dan pemacu perubahan akan kekal? Bagaimana ianya akan memberi kesan kepada masa depan? Apakah yang mungkin akan mengubahnya?
v) Pemilihan dengan justifikasi keperluan pada masa hadapan	⇒	Apakah yang anda mahu untuk berlaku pada masa hadapan dan kenapa?

Rajah 1: Kerangka Pemikiran Masa Hadapan Oleh Jones et al. (2012)

Pembelajaran Berasaskan Masalah Berorientasikan Projek (PBMBP)

Pembelajaran Berasaskan Masalah Berorientasikan Projek (PBMBP) atau *Project Oriented Problem Based Learning* merupakan salah satu pendekatan dalam model pengajaran dan pembelajaran yang pada awalnya wujud untuk mengisi kekurangan yang ada pada pendekatan pembelajaran berasaskan masalah (PBM) (Fatmawati & Hafizoah, 2017; Uziak et al., 2010). Dalam kaedah pembelajaran PBM, pelajar akan menyelesaikan apa sahaja masalah yang relevan dan tidak semestinya melibatkan projek. PBMBP mempunyai sedikit perbezaan kerana ianya adalah berorientasikan dan berpusatkan projek. Pendekatan PBMBP bermula dengan menganalisis masalah yang wujud, diikuti dengan langkah mereka bentuk projek yang akan menyelesaikan masalah yang ingin diselesaikan. Hasil pembelajaran tidak terhad kepada penguasaan konsep semata-mata (Eliyawati, & Sanjaya, 2022), tetapi pada masa yang sama dapat mengembangkan kemahiran analitikal dan kemahiran penyelesaian masalah (Ruhizan & Saemah, 2011), dan kemahiran insaniah (Fatmawati & Hafizoah, 2017). Pendekatan PBMBP adalah sesuai untuk memupuk dan meningkatkan kemahiran pemikiran masa hadapan seiring tujuan kajian ini dilaksanakan. Pendekatan PBMBP yang berpusatkan pelajar tidak mewajibkan pelajar untuk menghafal teori atau formula, sebaliknya pelajar diminta untuk berfikir secara lebih analitikal dan kreatif dengan cara menganalisis maklumat-maklumat yang dikumpul untuk mencari jalan penyelesaian (Ruhizan et al., 2009). Modul ini menggunakan proses pendekatan PBMBP yang diadaptasikan daripada Pembelajaran Berasaskan Masalah Berorientasikan Projek oleh Masnani et al. (2011) (Rajah 2).



Rajah 2: Proses Pembelajaran Berasaskan Masalah Berorientasikan Projek (Masnani et al., 2011).

Metodologi Kajian

Sampel Kajian

Sampel kajian melibatkan seramai 44 orang pelajar Tingkatan Empat berumur 16 tahun yang mengambil mata pelajaran Sains Teras dari salah sebuah sekolah menengah kebangsaan di bawah Kementerian Pendidikan Malaysia di Kudat, Sabah. Chua (2011) menyatakan bahawa jumlah subjek 30 atau lebih adalah memadai untuk mengetahui hasil dapatan kajian yang konsisten.

Pengumpulan Data

Kesahan dan kebolehpercayaan sesuatu modul perlu ditentukan sebelum modul tersebut digunakan dalam kajian sebenar (Russell, 1974). Bagi menentukan kesahan kandungan modul, khidmat daripada tiga orang panel pakar yang terdiri daripada pensyarah universiti dan pendidik yang mahir dalam bidang pendidikan STEM telah digunakan. Pakar dikehendaki memberikan darjah persetujuan pada borang penilaian modul terhadap kriteria penilaian yang dicadangkan serta memberi komen bagi tujuan penambahbaikan. Selain itu, satu soal selidik berskala lima likert ditadbir kepada seramai 19 orang guru untuk melihat tahap persetujuan mereka terhadap kebolehlaksanaan modul tersebut.

Seterusnya setelah selesai pelaksanaan modul, dua set soal selidik berskala lima likert ditadbir kepada seramai 44 orang pelajar Tingkatan Empat untuk mendapatkan penilaian mereka tentang kebolehpercayaan dan kebolehgunaan aktiviti dalam modul.

Tatacara Penganalisisan Data

Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif iaitu peratus dan nilai skor min. Kebolehpercayaan modul pula merujuk kepada pekali kebolehpercayaan Cronbach Alpha. Peratus digunakan untuk menunjukkan tahap persetujuan pakar dalam penilaian modul. Manakala analisis deskriptif berdasarkan skor min digunakan untuk memaparkan penilaian guru dan pelajar terhadap modul yang dibina. Penilaian modul dari persepsi guru adalah dari aspek pedekatan PBMBP, pelaksanaan

aktiviti serta penilaian keseluruhan modul. Untuk melihat persepsi pelajar pula, modul dinilai untuk mengetahui kebolegunaan aktiviti modul berdasarkan lima konstruk pemikiran masa hadapan dalam meningkatkan pemikiran masa hadapan pelajar. Interpretasi nilai skor min diukur dengan merujuk kepada tahap skor min yang dicadangkan oleh Nunnally dan Bernstein (1994). Interpretasi skor min oleh Nunnally dan Bernstein (1994) mempunyai empat tahap pengukuran seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1.

Jadual 1: Jadual Interpretasi Skor Min (Nunnally & Bernstein, 1994)

Skor Min	Interpretasi
1.00 – 2.00	Rendah
2.01 – 3.00	Sederhana
3.01 – 4.00	Sederhana Tinggi
4.01 – 5.00	Tinggi

Pembangunan Modul

Modul PMH telah direka dan dibangunkan sebagai sebuah modul pengajaran dan pembelajaran. Modul ini mengandungi enam aktiviti dimana setiap aktiviti direka berdasarkan objektif pembelajaran yang ditetapkan dan dibangunkan berpandukan kepada Kurikulum Standard Sekolah Menengah Sains Tingkatan Empat di bawah Tema: Penyenggaraan Dan Kesenambungan Hidup (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2018). Masa yang diperuntukkan untuk pelaksanaan setiap aktiviti adalah selama tiga jam. Aktiviti juga disusun mengikut proses pendekatan PBMBP yang diadaptasi daripada Masnani et al. (2011) dengan penerapan elemen pemikiran masa hadapan menggunakan kerangka pemikiran masa hadapan Jones et al. (2012). Setiap aktiviti memerlukan pelajar menyelesaikan empat misi utama iaitu (i) menganalisis masalah dan mengenalpasti penyelesaian, (ii) melakar produk masa hadapan, (iii) membina prototaip produk dan (iv) membentangkan hasil prototaip produk masa hadapan.

Aktiviti dimulakan dengan memberikan satu senario tentang masalah kehidupan sebenar yang memerlukan penyelesaian dengan menerapkan elemen pemikiran masa hadapan dalam proses mencari penyelesaian masalah. Semasa proses pelaksanaan aktiviti, para pelajar perlu mengaplikasikan kesemua pengetahuan sedia ada mereka dalam bidang STEM untuk menghasilkan produk masa hadapan yang terbaik. Modul ini juga menggunakan peta pemikiran roda masa hadapan sebagai alat bantu dalam menyusun idea-idea semasa memahami sesuatu isu dan mencari jalan penyelesaian.

Hasil Kajian

Kesahan Modul

Penilaian Pakar

Modul telah diberikan kepada tiga orang panel pakar bagi tujuan kesahan kandungan. Jadual 2 menunjukkan panel pakar yang terlibat menentukan kesahan kandungan modul ini.

Jadual 2: Panel Kesahan Kandungan Modul Pemikiran Masa Hadapan

Bil	Nama	Wakil	Jawatan	Kepakaran
1	Pakar 1	IPTA (UKM)	Profesor (Dr)	PBMBP dan STEM
2	Pakar 2	Guru Sains	Ketua Panitia (Dr)	Pedagogi Sains
3	Pakar 3	Guru Sains	Ketua Bidang Sains	Kurikulum Sains

Jadual 3 menunjukkan dapatan kesahan kandungan berdasarkan kepada maklumbalas penilaian para pakar. Analisis menunjukkan bahawa pakar penilai secara kolektif memberikan tahap persetujuan yang agak tinggi iaitu 93.1%. Modul yang dibangunkan dapat memenuhi kriteria-kriteria yang digariskan. Namun begitu, masih terdapat beberapa aspek yang perlu ditambahbaik bagi menghasilkan modul yang berkualiti tinggi. Ulasan dan komen pakar dipaparkan seperti dalam Jadual 4. Justeru, ulasan dan cadangan penambahbaikan dari para pakar penilai telah diambil maklum oleh pengkaji seterusnya diperbaiki untuk memantapkan lagi modul yang dibangunkan.

Jadual 3: Penilaian Kesahan Kandungan Modul Pemikiran Masa Hadapan oleh Pakar

Bil	Kriteria Penilaian	Peratus (%) Persetujuan			Rumusan
		Pakar 1	Pakar 2	Pakar 3	
1	Rancangan Pengajaran Harian	100	100	100	Keseluruhan baik dan memuaskan dengan beberapa penambahbaikan
2	Tema dan Bidang Pembelajaran	100	67	100	
3	Elemen Pendekatan Pembelajaran Berasaskan Masalah Berorientasikan Projek (PBMBP)	80	100	100	
4	Pengintegrasian Pendekatan PBMBP Dan Peta Pemikiran Roda Masa Hadapan	100	100	100	
5	Pelaksanaan Aktiviti	75	100	75	
6	Elemen Pemikiran Masa Hadapan	100	100	100	
7	Keseluruhan Modul	86	86	86	
	Jumlah Peratus Keseluruhan	91.57	93.29	94.43	
	Purata Peratus Keseluruhan	93.10			

Jadual 4: Ulasan Penilaian Modul oleh Pakar

Aspek	Ulasan/Penambahbaikan
Rancangan Pengajaran Harian	- RPH ditulis dengan jelas dan tersusun mengikut format RPH KSSM. (P3)
Tema dan Bidang Pembelajaran	- lebih baik jika tema dan bidang pembelajaran yang terdapat dalam DSKP dinyatakan dalam setiap RPH bagi memudahkan rujukan guru.(P1)
Elemen Pendekatan Pembelajaran Berasaskan Masalah	- Konsep sains dan kejuruteraan adalah kurang jelas di dalam modul. (P1)

Berorientasikan
Projek (PBMBP)

Pengintegrasian
Pendekatan PBMBP
Dan Peta Pemikiran
Roda Masa Hadapan

- Secara amnya okay. (P1)

Pelaksanaan Aktiviti

- Terlalu banyak arahan. Perlu sertakan BBM (P2)

Elemen Pemikiran
Masa Hadapan

- Penerapan aspek ini adalah jelas sebab setiap aktiviti adalah bersandarkan lima langkah. (P1)

Penilaian Guru

Jadual 5 menunjukkan min keseluruhan penilaian guru terhadap kebolehlaksanaan modul pemikiran masa hadapan dari tiga aspek iaitu (i) Pendekatan PBMBP; (ii) Pelaksanaan aktiviti dan (iii) Penilaian keseluruhan modul. Purata nilai min ketiga-tiga aspek adalah 4.64. Nilai ini menggambarkan darjah persetujuan guru-guru adalah berada pada tahap persetujuan yang tinggi mengikut interpretasi skor min Nunnally dan Bernstein (1994). Ini bermaksud, guru-guru bersetuju bahawa Modul PMH ini dapat dilaksanakan sebagai aktiviti pembelajaran untuk meningkatkan pemikiran masa hadapan dalam kalangan pelajar.

Jadual 5: Penilaian Guru Terhadap kebolehlaksanaan modul PMH

No	Kriteria Penilaian	Nilai Min
1	Pendekatan Pembelajaran Berasaskan Masalah Berorientasikan Projek	4.70
2	Pelaksanaan Aktiviti	4.63
3	Penilaian Keseluruhan Modul	4.60
Min Keseluruhan		4.64

Penilaian Murid

Kebolehpercayaan Modul

Nilai kebolehpercayaan modul ditentukan berdasarkan nilai *Cronbach Alpha*. Menurut Cohen et al. (2018), pekali konsistensi dalaman *Cronbach Alpha* boleh digunakan bagi mengukur konsistensi aktiviti dalam modul dan konstruk yang sama. Pallant (2020) dan Hair et al. (2014) menyatakan bahawa nilai pekali alpha melebihi .7 adalah nilai yang boleh diterima manakala Lim (2007) pula mencadangkan nilai pekali alpha .60 hingga .79 mempunyai tahap kebolehpercayaan yang sederhana dan masih boleh diterima. Berdasarkan kepada Jadual 6, aktiviti-aktiviti di dalam modul menunjukkan nilai *Cronbach Alpha* berada dalam julat antara .64 hingga .78 manakala secara purata, nilai *Cronbach Alpha* keseluruhan modul menunjukkan nilai .71. Semua aktiviti dapat mencapai nilai minimum melebihi .60 iaitu pada tahap stabil. Maka, ini membawa maksud bahawa kebolehpercayaan setiap unit aktiviti dalam Modul PMH adalah boleh diterima dan dilaksanakan dalam kajian lapangan sebenar.

Jadual 6: Penilaian Kebolehpercayaan Aktiviti Dalam Modul (N=44)

Aktiviti	Tajuk Aktiviti Dalam Modul	Cronbach Alpha
1	Kereta Masa Hadapan	.78
2	Kapal Laut Masa Hadapan	.69
3	Rumah Masa Hadapan	.73
4	Kampung Masa Hadapan	.64
5	Sekolah Masa Hadapan	.67
6	Beg Masa Hadapan	.73
Jumlah Keseluruhan		.71

Kebolehgunaan Aktiviti

Nilai skor min kebolehgunaan aktiviti modul dari nilai min terendah hingga nilai min tertinggi dibentangkan seperti dalam Jadual 7. Merujuk kepada Jadual 7, nilai min keseluruhan kebolehgunaan aktiviti modul ialah 4.56. Merujuk kepada interpretasi nilai skor min oleh Nunnally dan Bernstein (1994), nilai min yang tinggi ini dapat membawa erti bahawa Modul PMH mempunyai aktiviti dengan kebolehgunaan yang tinggi untuk memupuk pemikiran masa hadapan. Julat skor min antara 4.34 hingga 4.73 turut menggambarkan bahawa pelajar-pelajar bersetuju Modul PMH dapat digunakan untuk memupuk pemikiran masa hadapan mereka.

Jadual 7: Penilaian Kebolehgunaan Aktiviti bagi mengukur lima Konstruk Pemikiran Masa Hadapan (N=44)

No	Konstruk	Nilai Min
1	Memahami Situasi Semasa	4.69
2	Mengenalpasti Trend	4.52
3	Menganalisis Pemacu Yang Relevan	4.34
4	Mensintesis Kemungkinan atau Keperluan Pada Masa Hadapan	4.73
5	Pemilihan Dengan Justifikasi Keperluan Masa Hadapan Yang Diinginkan	4.51
Jumlah Min Keseluruhan		4.56

Perbincangan

Tujuan utama kajian ini dijalankan adalah untuk membangunkan modul PMH yang sah, boleh dipercayai, boleh digunakan, boleh dilaksanakan dan sesuai dijalankan di sekolah dalam kajian sebenar agar keberkesannya dapat ditentukan. Untuk mendapatkan data yang diperlukan, seramai 44 orang pelajar terlibat dan ini memenuhi syarat yang dinyatakan oleh Chua (2011) iaitu jumlah sekurang-kurangnya 30 orang adalah cukup untuk mengukur ketekalan dalaman suatu instrumen yang dibangunkan.

Hasil analisis data menunjukkan kesahan dan kebolehpercayaan modul PMH berada pada tahap yang baik dan boleh diterima. Pada dasarnya modul ini mempunyai kesahan kandungan yang tinggi dari aspek (i) rancangan pengajaran harian, (ii) tema dan bidang pembelajaran, (iii) elemen pendekatan PBMBP, (iv) pengintegrasian antara pendekatan PBMBP dan peta pemikiran roda masa hadapan, (v) pelaksanaan aktiviti, dan (vi) elemen pemikiran masa hadapan. Ini terbukti apabila secara keseluruhannya, modul dengan hasil penilaian persetujuan daripada pakar adalah tinggi. Selain daripada itu, para guru juga menunjukkan persetujuan pada

tahap yang tinggi berkaitan pendekatan PBMBP, pelaksanaan aktiviti dan keseluruhan modul. Tahap persetujuan yang tinggi daripada para pakar dan guru dapat memberi pengertian bahawa modul PMH memenuhi kriteria-kriteria yang diperlukan dalam pengintegrasian pendekatan PBMBP dan peta pemikiran masa hadapan untuk memupuk kemahiran pemikiran masa hadapan pelajar Tingkatan Empat. Namun begitu, penambahbaikan dan pengubahsuaian perlu dilakukan berdasarkan kepada ulasan pakar untuk memantapkan lagi kualiti Modul PMH.

Selain itu, analisis kebolehpercayaan daripada soal selidik yang ditadbir kepada pelajar Tingkatan Empat menunjukkan nilai Cronbach Alpha diperolehi adalah boleh diterima dan nilai min kebolehgunaan yang tinggi. Data ini adalah indikator bahawa para pelajar Tingkatan Empat mempersetujui aktiviti-aktiviti di dalam Modul PMH dapat digunakan dan mempunyai kekonsistensi yang boleh diterima untuk memupuk lima konstruk pemikiran masa hadapan. Data yang diperolehi daripada kajian ini memaparkan Modul PMH mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang baik. Hasil dapatan ini membuktikan modul pengintegrasian antara pendekatan Pembelajaran Berasaskan Masalah Berorientasikan Projek dan penggunaan Peta Pemikiran Roda Masa Hadapan adalah sah dan boleh dipercayai dalam memupuk pemikiran masa hadapan. Ini selari dengan kajian yang dilakukan oleh Siew dan Abdul Rahman (2019) dan Ahmad dan Siew (2022), dimana pengintegrasian pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan peta pemikiran roda mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang baik dan diterima. Modul PMH yang dibangunkan dengan memiliki kesahan dan kebolehpercayaan yang baik dan diterima akan dapat mencapai objektif pembinaan modul apabila modul diimplementasikan di lapangan sebenar kelak.

Kesimpulan

Penentuan kesahan dan kebolehpercayaan adalah hal yang perlu dilaksanakan dalam pembangunan sesuatu modul. Hal ini demikian untuk memastikan modul yang dibangunkan boleh digunakan dan dapat dilaksanakan dengan berkesan dalam kajian seterusnya iaitu menentukan keberkesanan penggunaan modul. Berdasarkan kepada hasil kajian ini, modul PMH yang dibangunkan mempunyai kesahan yang baik dan kebolehpercayaan yang boleh diterima. Maka dapat dirumuskan bahawa Modul Pemikiran Masa Hadapan yang dibangunkan dengan mengintegrasikan pendekatan PBMBP dan peta pemikiran roda masa hadapan berpotensi digunakan dengan berkesan dalam memupuk pemikiran masa hadapan pelajar Tingkatan Empat.

Penghargaan

Pengkaji ingin merakamkan penghargaan kepada Universiti Malaysia Sabah, Sabah, Malaysia yang telah membiayai kajian ini di bawah No. Geran SDN0005-2019.

Rujukan

- Abdul Rahman, M. S. & Siew, N. M. (2019). Kesahan dan kebolehpercayaan modul pengintegrasian pendekatan sosio-saintifik dan peta pemikiran roda masa hadapan bagi pelajar Tingkatan Empat *Jurnal Penyelidikan Pendidikan [Journal of Educational Research]*, 20, 193-208.
- Ahmad, J., & Siew, N. M. (2022). Modul Pemikiran Sains Keusahawanan Untuk Pelajar Tahun Lima Dalam Pendidikan STEM. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 7(1), 99–117. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i1.1248>

- Benckendorff, P. (2008). Envisioning Sustainable Tourism Futures: An Evaluation of the Futures Wheel Method. *Tourism and Hospitality Research*, 8(1), 25–36. <https://doi.org/10.1057/thr.2008.2>
- Bengston, D. N. (2015). The Futures Wheel: A Method for Exploring the Implications of Social-Ecological Change. *Society and Natural Resources*, 29(3), 1–6. <https://doi.org/10.1080/08941920.2015.1054980>
- Bishop, P. C., & Hines, A. (2012). Teaching about the Future. In *Teaching about the Future*. Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1057/9781137020703>
- Chua, Y. P. (2011). *Kaedah dan Statistik Penyelidikan: Kaedah Penyelidikan*. McGraw-Hill Education.
- Chuang, C. P., Huang, Y. J., Lin, G. H., & Huang, Y. C. (2010). POPBL-based education and training system on robotics training effectiveness. *2010 International Conference on System Science and Engineering, ICSSE 2010*. <https://doi.org/10.1109/ICSSE.2010.5551771>
- Cohen, Louis., Manion, Lawrence., & Morrison, Keith. R. B. (2018). *Research methods in education*. Routledge.
- Cole, S. N., Morrison, C. M., & Conway, M. A. (2013). Episodic Future Thinking: Linking Neuropsychological Performance with Episodic Detail in Young and Old Adults. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 66(9), 1687–1706. <https://doi.org/10.1080/17470218.2012.758157>
- Dator, J. (1996). *Futures Studies as Applied Knowledge* (1st ed.). Routledge.
- Eliyawati, E., & Sanjaya, Y. (2022). Implementation of project oriented problem-based learning (POPBL) model integrated with STEM to enhance junior high school students' science concept mastery. *Jurnal Pena Sains*, 7(2), 120–129.
- Fatmawati, L., & Hafizoah, K. (2017). Project-oriented problem -based learning (POPBL): An initiative to enrich soft skills among students at a public university. *Journal of Global Business and Social Entrepreneurship*, 1(3), 75–83.
- Glenn, J. C., Gordon, T. J., & UN Millennium Project. (2009). *Futures research methodology*. Millennium Project.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Pearson Education.
- Jones, A., Bunting, C., Hipkins, R., McKim, A., Conner, L., & Saunders, K. (2012). Developing Students' Futures Thinking in Science Education. *Research in Science Education*, 42(4), 687–708. <https://doi.org/10.1007/s11165-011-9214-9>
- Lim, C. H. (2007). *Penyelidikan pendidikan: Pendekatan kuantitatif dan kualitatif*. McGraw-Hill.
- Masnani, M., Warsuzarina, M. J., & Wan Suhaimizan, W. Z. (2011). An Implementation of POPBL for Analog Electronics (BEL10203) Course at the Faculty Of Electrical and Electronic Engineering, Uthm. *Journal of Technical Education and Training*, 3(2), 45–54.
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory*. McGraw-Hill.
- Pallant, J. (2020). *SPSS survival manual: a step by step guide to data analysis using IBM SPSS* (7th ed.). Routledge.
- Ruhizan, M. Y., Ramlee, M., & Azami, Z. (2009). Promoting creativity through problem-oriented project based learning in engineering education at Malaysian polytechnics: Issues and challenges. *Proceedings of the 8th WSEAS International Conference on Education and Educational Technology, EDU '09*, pp. 253–258.

- Ruhizan, M. Y., & Saemah, R. (2011). Problem Oriented Project Based Learning (POPBL) in Promoting Education for Sustainable Development. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 289–293. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.088>
- Russell, J. D. (1974). *Modular Instruction: A Guide to the Design, Selection, Utilization and Evaluation of Modular Materials*. Burgess Publishing Company.
- Shahali, E. H. M., Halim, L., Rasul, M. S., Osman, K., & Zulkifeli, M. A. (2017). STEM learning through engineering design: Impact on middle secondary students' interest towards STEM. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(5), 1189-1211. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00667a>
- Siew, N. M., & Abd Rahman, M. S. (2019). Assessing the Validity and Reliability of the Future Thinking Test using Rasch Measurement Model. *International Journal of Environmental & Science Education*, 14(4), 139-149.
- Thien, L. M., Razak, N. A., Keeves, J. P., & Darmawan, I. G. N. (2016). What can PISA 2012 data tell us?: Performance and challenges in five participating Southeast Asian countries. In *What Can PISA 2012 Data Tell Us?: Performance and Challenges in Five Participating Southeast Asian Countries*. Sense Publishers. <https://doi.org/10.1007/978-94-6300-468-8>
- Uziak, J., Oladiran, M. T., Eisenberg, M., & Scheffer, C. (2010). International team approach to Project-Oriented Problem-Based Learning in design. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 8(2), 137-144.
- Wan Nor Fadzilah, W. H., Nurazidawati, M. A., Oziah, O., Lilia, H., Mohamad Sattar, R., Kamisah, O., & Zanaton, I. (2016). Fostering Students' 21st Century Skills through Project Oriented Problem Based Learning (POPBL) in Integrated STEM Education Program. *Asia-Pacific Forum on Scie*