

Development of Song-Q_Education Teaching Aids Based on Music Using Artificial Intelligence (AI) in Teaching Mechanical Design in Design and Technology Form 2

Pembangunan Bahan Bantu Mengajar Song-Q_Education Berasaskan Muzik Menggunakan Kecerdasan Buatan (AI) Dalam Pengajaran Reka Bentuk Mekanikal Di Reka Bentuk Dan Teknologi (RBT) Tingkatan 2

Wan Ahmad Ka'ab Wan Farizol^a, Felecareno Estareco Timis^a, Azizul Qayyum Basri^{a*}, Awangku Zaini Awang Zainal^a, Abdul Muqsiith Ahmad^a, Tang Jing Rui^a, Nelfiyanti^b, Mohd Yusrizal Mohd Yusoo^c

^aJabatan Teknologi Kejuruteraan, Fakulti Teknikal Dan Vokasional, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia.

^bJabatan Kejuruteraan Perindustrian, Fakulti Kejuruteraan, Universiti Muhammadiyah Jakarta, University of Muhammadiyah Jakarta Jl. Cempaka Putih Tengah 27, Jakarta Pusat, DKI Jakarta, Indonesia 10510.

^cFakulti Teknologi Kejuruteraan Mekanikal dan Automotif, University of Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah, 26600 Pekan, Pahang, Malaysia.

*Corresponding author: qayyumb@ftv.upsi.edu.my

Article history: Received: 06 August 2025 Received in revised form: 22 December 2025 Accepted: 23 December 2025 Published online: : 31 December 2025

Abstract

The use of teaching aids has now become a necessity in every teaching and learning (PdP) session. This is due to the national education policies introduced by the ministry, which aim to produce holistic individuals in all aspects. In addition, the rapid development of technology has impacted all sectors, including education. The capabilities of artificial intelligence (AI) technology in processing data, generating responses, and creating specific content in a short time can no longer be denied. Therefore, this study aims to focus on the development of teaching aids based on musical intelligence (as referred to in the multiple intelligences theory) with the assistance of AI technology. The teaching aids developed in this study is called Song-Q_Education, which integrates musical elements and AI technology (such as ChatGPT, WeSing), opening new opportunities for the development of music-based teaching aids. This study employs the ADDIE model as its main framework. A qualitative approach is used to collect data from informants and experts. A total of 6 teachers were involved in this study, with 3 informants (analysis phase) and 3 experts (evaluation phase) participating to address the objectives/research questions. The informants focused on identifying the essential elements needed for music-based teaching aids, while the experts focused on evaluating the usability of the Song-Q_Education teaching aids. The data collected were analyzed using thematic analysis, resulting in the identification of themes and sub-themes. In summary, five key elements were identified from the interviews conducted. Additionally, the experts' responses regarding the usability of the Song-Q_Education teaching aids were positive. Finally, the researcher discusses recommendations for future studies, specifically for the development of auditory-based (listening) teaching aids.

Keywords: Teaching aids, musical intelligence, artificial intelligence (AI), mechanical design, interactive learning

Abstrak

Penggunaan bahan bantu mengajar (BBM) pada ketika ini telah menjadi suatu keperluan di setiap sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP). Hal ini disebabkan dasar pendidikan negara yang diperkenalkan oleh pihak kementerian bagi melahirkan insan yang holistik dari pelbagai aspek secara menyeluruh. Dalam pada itu, perkembangan teknologi yang semakin pesat berkembang memberikan kesan kepada semua sektor, termasuklah sektor pendidikan. Teknologi kecerdasan buatan (AI) tidak boleh disangkal lagi kebolehnya dalam memproses data, menjana respons dan mencipta kandungan tertentu dalam masa yang singkat. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk memfokuskan pembangunan BBM yang berasaskan kepada kecerdasan muzik (dirujuk berdasarkan teori kecerdasan pelbagai; *multiple intelligences theory*) dengan bantuan teknologi AI. Pembangunan BBM kajian ini dinamakan Song-Q_Education yang mengintegrasikan elemen muzik dan teknologi AI (aplikasi ChatGPT, WeSing) membuka ruang baru terhadap pembangunan BBM berterasaskan elemen muzik. Kajian ini menggunakan model ADDIE sebagai medium utama kajian. Kaedah kualitatif dijadikan sebagai medium untuk memperoleh data daripada pihak informan dan pakar. Seramai 6 orang guru terlibat dalam kajian ini, dengan pecahan 3 orang informan (fasa analisis) dan 3 orang pakar (fasa penilaian) dalam menjawab objektif/persoalan kajian. Informan akan berfokus dalam mengenal pasti elemen-elemen yang diperlukan dalam BBM berfokus muzik, manakala Pakar akan berfokus dalam menilai kebolegunaan BBM Song-Q_Education. Hasil data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan analisis tematik dan menghasilkan tema dan sub-tema. Singkatnya, terdapat lima elemen penting yang diperoleh daripada hasil temu bual yang dijalankan. Dan, respons daripada pakar mengenai kebolegunaan BBM Song-Q_Education dilihat positif. Akhir sekali, pengkaji membincangkan mengenai cadangan bagi kajian lanjutan, khusus bagi pembangunan BBM berkonsepkan auditori (pendengaran).

Kata kunci: Bahan bantu mengajar (BBM), kecerdasan muzik, kecerdasan buatan (AI), reka bentuk mekanikal, pembelajaran interaktif

© 2026 Penerbit UTM Press. All rights reserved

■1.0 PENGENALAN

Dalam era digital ini, penggunaan teknologi dalam sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) sangat dititikberatkan. Dasar Pendidikan Malaysia 2025 yang diperkenalkan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) merupakan kesinambungan daripada Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 dalam mentransformasi sistem pendidikan negara ke arah pendidikan yang menyeluruh, berkualiti, sama rata seterusnya menanam nilai dan identiti kebangsaan dalam kalangan murid (Mohd Yaakob, 2024). Saidah et al. (2023) dalam kajiannya menjelaskan bahawa, dasar yang diperkenalkan ini memberi tumpuan dalam meningkatkan penguasaan murid khususnya dari aspek teknologi digital, memperkaya kandungan digital yang berkualiti, memperkasa kompetensi guru dan membudayakan penggunaan teknologi digital dalam kalangan masyarakat agar pendedahan seawal usia ini membantu proses PdP dan penerimaan murid untuk berdaya saing di peringkat yang lebih tinggi di masa akan datang. Ia merangkumi dalam kesemua subjek dan topik pembelajaran, kerana masyarakat kini (khususnya murid merupakan prospek negara) belajar dan membiasa dengan pendekatan pembelajaran visual (Mohamed & Surat, 2023). Perkara ini juga berkesinambungan dengan landskap abad ke-21 yang berfokus ke arah Pendidikan dan Latihan dan Vokasional (TVET) dalam memenuhi pasaran industri (Izzani & Ismail, 2024).

Mohd Yaakob (2024) mempunyai pandangan mengenai pentingnya pendidikan TVET dalam pendidikan di Malaysia di atas perubahan dinamik dalam dasar pendidikan dan keperluan industri di peringkat negara dan global. Hal ini mendasari sistem PdP yang berteraskan kepada pendidikan digital dan teknologi sebagai alat bantu mengajar yang lebih interaktif, menarik serta meningkatkan penglibatan murid dalam pembelajaran agar dapat melahirkan individu yang berkemahiran dan berpengetahuan tinggi. Kenyataan ini disokong melalui kajian Saidah et al. (2023) yang melihat kepelbagaian bahan-bahan interaktif digital seperti muzik, video, laman web dan sebagainya mudah untuk diakses oleh murid sekali gus dapat meningkatkan tahap kefahaman murid sekiranya di didik dengan betul. Usaha ini bertujuan dalam memupuk budaya inovasi yang berterusan dalam sektor pendidikan secara khususnya (Zulkifli & Foong, 2023).

Dari kaca mata guru, penggunaan ABM/BBM ini merupakan medium yang sangat penting dalam memastikan maklumat yang ingin disampaikan lebih jelas dan sistematik (Noorazman Abd Samad et al., 2018). Pelbagai faedah dan kesan positif yang dapat dikecapi menerusi aktiviti PdP yang dapat diwujudkan dengan adanya bantuan ABM/BBM. Bahkan, pada masa kini dengan adanya teknologi kecerdasan buatan (AI), ia memudahkan lagi pencarian dan penciptaan idea khususnya kepada guru (S. Samsudin et al., 2024). Borham et al. (2022), Mohd Rani et al. (2025), dan Samsudin et al. (2024) dalam kajiannya melihat teknologi AI ini secara langsung telah mendominasi di pelbagai bidang— termasuklah bidang pendidikan. Melalui penggunaan teknologi AI, pelbagai aplikasi dapat diintegrasikan dengan lebih berkesan mengikut kesesuaian subjek atau topik pembelajaran. Dengan menggunakan teknologi AI juga, kandungan pembelajaran dapat disesuaikan dengan keperluan individu, memberikan maklum balas yang tepat pada masanya, dan membantu murid dalam memahami konsep-konsep yang sukar dengan cara yang lebih responsif (Mohd Rani et al., 2025). Jelas sekali, fleksibiliti dan keupayaan teknologi AI ini dapat dijadikan sebagai alat atau bahan perantara untuk mewujudkan ABM/BBM yang dapat mengkombinasikan dengan Teori Kecerdasan Pelbagai (*Multiple Intelligences Theory*) sebagai teori sandaran.

Teori kecerdasan pelbagai (*multiple intelligences*) yang diperkenalkan Gardner (1983) percaya bahawa setiap individu memiliki kekuatan dan kecerdasan yang berbeza-beza, dan kesemua kecerdasan ini sangat penting dalam membentuk keperibadian serta kemahiran individu di dalam masyarakat. Dalam kajian Othman dan Yaakub (2010) yang telah berusia hampir 15 tahun dalam membincangkan isu teori kecerdasan pelbagai (*multiple intelligences*) dalam pendidikan di Malaysia; kini lebih terbukti dengan adanya bantuan teknologi AI. Konsep teori kecerdasan pelbagai yang diutarakan oleh Gardner (1983) mengkategorikan sebanyak lapan domain kecerdasan pelbagai, iaitu kecerdasan verbal-linguistik, kecerdasan logik-matematik, kecerdasan visual-ruang, kecerdasan kinestetik, kecerdasan muzik, kecerdasan interpersonal, kecerdasan intrapersonal dan kecerdasan naturalis (Azmir et al., 2020; Peng et al., 2020). Rumusan terhadap kajian yang dijalankan oleh Kamila et al. (2024) memperlihatkan peranan teknologi AI dapat diintegrasikan keatas domain-domain kecerdasan terutama dalam membantu sistem pembelajaran di sekolah. Dalam konteks kajian ini, pengkaji memfokuskan domain kecerdasan muzik dalam pembelajaran, iaitu dengan membangunkan Song-Q_Education sebagai BBM kepada topik reka bentuk mekanikal dan subjek Reka Bentuk dan Teknologi (RBT).

Kajian yang dijalankan oleh Jie dan M Yasin (2020) menunjukkan bahawa muzik berperanan besar dalam meningkatkan motivasi kefahaman murid dalam subjek yang kompleks. Dalam konteks reka bentuk mekanikal, muzik dapat membantu murid mengaitkan konsep-konsep teknikal dengan melodi atau irama yang mudah diingati, yang dapat memperbaiki ingatan mereka terhadap topik-topik yang sukar difahami. Selain itu, muzik juga membantu dalam mengurangkan tekanan emosi yang sering dirasakan oleh murid ketika mempelajari subjek teknikal yang abstrak, menjadikan pembelajaran lebih menyenangkan dan berkesan.

Dengan menggunakan teknologi yang menarik seperti gabungan muzik dan teknologi AI, guru dapat mewujudkan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif, yang bukan sahaja meningkatkan motivasi murid tetapi juga membantu dalam membentuk kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT), berfikir kritis, penyelesaian masalah, dan kerjasama dalam kalangan murid. Hal ini sejajar dengan pendekatan pengajaran abad ke-21, di mana pembelajaran berpusatkan murid dan penggunaan teknologi adalah dua elemen penting yang perlu diterapkan dalam setiap sesi pengajaran. Oleh itu, dalam kajian ini, pengkaji akan memfokuskan kepada tiga objektif utama, iaitu:

- Mengenalpasti elemen-elemen yang diperlukan dalam membangunkan BBM Song-Q_Education bagi topik reka bentuk mekanikal subjek RBT tingkatan 2
- Membangunkan BBM Song-Q_Education menggunakan aplikasi teknologi AI bagi topik reka bentuk mekanikal subjek RBT tingkatan 2
- Menilai kebolegunaan BBM Song-Q_Education menggunakan aplikasi teknologi AI bagi topik reka bentuk mekanikal subjek RBT tingkatan 2

■2.0 KAJIAN LITERATUR

Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) pernah memperkenalkan model teori kecerdasan pelbagai dalam pendidikan di Malaysia dengan hasrat untuk membangunkan modal insan yang dapat menyumbang kepada negara (Othman & Yaakub, 2010). Teori kecerdasan pelbagai (*multiple intelligences*) yang dipelopori oleh Gardner (1983) menyatakan bahawa manusia memiliki pelbagai jenis kecerdasan, termasuk kecerdasan muzik, yang boleh digunakan untuk memperkaya pengalaman pembelajaran. Kecerdasan muzik yang dimiliki oleh sesetengah

murid memberi mereka kelebihan dalam mengingat dan memahami maklumat apabila elemen muzik digunakan dalam pengajaran. Kamila et al. (2024) melihat penggunaan muzik dalam bahan pembelajaran dapat meningkatkan penglibatan murid serta mempercepatkan pemahaman terhadap konsep yang rumit, dan memperbaiki ingatan terhadap fakta atau teori.

Elemen ‘muzik’ merupakan sebahagian daripada elemen penting dalam perkembangan kognitif dan emosi individu, terutamanya dalam konteks pendidikan. Dalam pengajaran, muzik telah digunakan dalam meningkatkan motivasi, penglibatan dan kefahaman murid terutamanya dalam subjek yang kompleks dan abstrak. Kajian-kajian terdahulu telah menunjukkan bahawa pengintegrasian muzik dalam ABM/BBM dapat memberikan impak yang positif terhadap pengalaman pembelajaran murid, khususnya dalam konteks yang melibatkan emosi, penggunaan teknologi, perhubungan sosial dan kreativiti dalam penciptaan sesebuah melodi dan intonasi (Mills, 2001).

Kajian yang dijalankan oleh Jie dan M Yasin (2020) menunjukkan bahawa murid lebih cenderung untuk memberi perhatian apabila pembelajaran disertakan dengan elemen muzik, secara tidak langsung memberi ruang dan penglibatan mereka sewaktu sesi PdP. Penggunaan muzik ini boleh dijadikan sebagai medium perantara dalam menterjemahkan asas disiplin ilmu ke dalam mata pelajaran teknikal, seperti topik reka bentuk mekanikal— yang mana, murid sering merasa kesukaran dalam memahami teori yang perlu diterjemahkan dalam bentuk aplikasi praktikal (Hussain et al., 2023; S Muttamil Selvan et al., 2025; Yusop et al., 2024).

Penggunaan muzik bukan sahaja memberi manfaat dari segi kognitif, tetapi ia juga memberi kesan positif terhadap kemahiran sosial dan emosi pelajar. Sutopo dan Mat Zin (2023) menjelaskan bahawa elemen multimedia menjadi medium interaktif kepada pelajar dalam mendalami sesebuah topik pengajaran— dan muzik merupakan salah satu elemen digunakan untuk meningkatkan mutu, kreativiti dan motivasi kerana dapat melahirkan suasana pembelajaran yang menyeronokkan. Justeru itu, pengkaji melihat kecerdasan muzik ini menjadi salah satu medium pembelajaran yang boleh diadaptasi dalam PdP masa kini kerana berfokus dalam pembelajaran yang berpusatkan kepada murid.

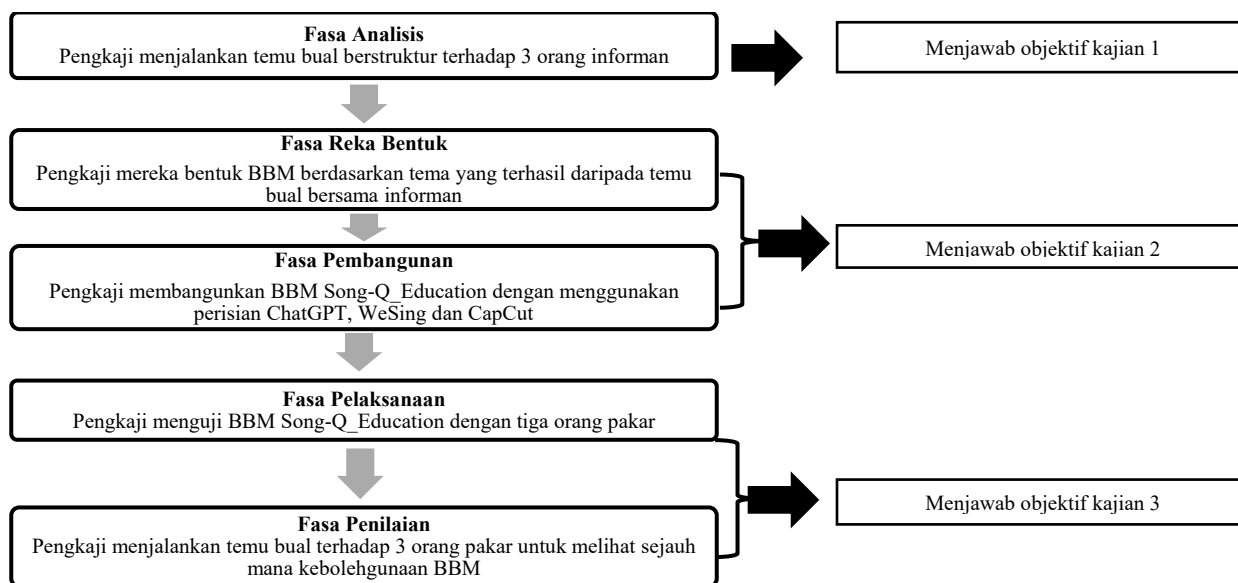
Teknologi AI dalam bidang pendidikan telah menjadi satu topik yang semakin mendapat perhatian oleh semua masyarakat, terutamanya dalam konteks pembangunan pendidikan mengikut keperluan individu murid (Pedro et al., 2019). Teknologi AI menawarkan potensi besar dalam menyediakan pengalaman pembelajaran, di mana kandungan pembelajaran boleh disesuaikan berdasarkan keperluan murid (Rizal & Milyartini, 2024). Dalam konteks pembelajaran reka bentuk mekanikal, teknologi AI boleh digunakan untuk memudahkan kefahaman mereka mengenai topik yang dipelajari melalui maklum balas masa nyata (*instant*), penyesuaian kandungan yang lebih sesuai serta penerokaan disiplin ilmu yang lebih mendalam. Menurut Kamila et al. (2024), pendidikan tidak hanya terhad kepada penyesuaian pembelajaran sahaja, tetapi juga digunakan untuk menganalisis corak pembelajaran pelajar dan memberikan cadangan penambahbaikan dalam masa nyata (*instant*). Teknologi AI juga dapat membantu mengukur tahap kefahaman pelajar mengenai konsep disiplin ilmu itu sendiri berdasarkan tahap penguasaan murid (Mariyono et al., 2025); yang seterusnya dapat membaiki kelemahan dan mengukuhkan kekuatan sesebuah individu itu.

Melalui kajian-kajian lampau, jelas bahawa teknologi AI ini merupakan suatu alat (*tool*) yang dapat digunakan dalam menghasilkan BBM yang disesuaikan dengan keperluan individu, terhadap gaya pembelajaran murid. Sebagai contoh, penggunaan aplikasi ChatGPT atau generatif AI lainnya, yang banyak digunakan dalam menghasilkan konsep ataupun idea BBM (Butka et al., 2023; Hargreaves, 2025) dapat dapat diaplikasi dalam kajian ini, iaitu BBM Song-Q_Education. Dengan adanya teknologi AI ini, ia sekaligus dapat meringkaskan beban serta memberi konsep idea yang lebih jelas dan teratur apabila dilaksanakan. Tambahan, gabungan diantara kecerdasan muzik dan teknologi AI ini memberi potensi besar dalam meningkatkan kepelbagaian BBM yang berfokus kepada auditori dan visualisasi.

Natijahnya, penggunaan teknologi dalam pendidikan mendorong perkembangan kemahiran abad ke-21 seperti berfikir kritis, kerjasama, dan kemahiran teknologi (Yao & Abd Halim, 2024). Dengan menggunakan BBM yang mengintegrasikan muzik dan bantuan teknologi AI, murid tidak hanya belajar reka bentuk mekanikal, tetapi juga mengembangkan kemahiran sosial dan kognitif yang diperlukan di waktu pekerjaan.

■3.0 METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini menggunakan model ADDIE (fasa: analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan, dan penilaian) untuk membangunkan BBM Song-Q_Education bagi topik reka bentuk mekanikal subjek RBT tingkatan 2 (rujuk Rajah 1). Kajian ini dijalankan di tiga buah sekolah di negeri Perak dan Selangor. Kaedah kualitatif dijadikan sebagai medium untuk mendapatkan data daripada pihak informan (fasa analisis) dan pakar kajian (fasa penilaian). Merujuk Rajah 1, di fasa analisis akan melibatkan tiga orang informan dalam mengenal pasti elemen-elemen yang diperlukan untuk membangunkan BBM (menjawab objektif 1). Manakala, di fasa reka bentuk dan pembangunan pula, pengkaji akan mereka bentuk dan membangunkan BBM berdasarkan tema yang terhasil daripada temu bual bersama informan. Di fasa ini, pengkaji akan menggunakan perisian seperti ChatGPT untuk menjana lirik yang berfokus kepada topik reka bentuk mekanikal, kemudian menggunakan WeSing untuk menghasilkan irama lagu, dan seterusnya aplikasi CapCut untuk menggabungkan muzik dan visual mengenai sistem komponen mekanikal (menjawab objektif 2). Akhir sekali, pengkaji akan membuat pengujian BBM ke atas tiga orang pakar seterusnya melaksanakan penilaian terhadap kebolehgunaan BBM yang dibangunkan dengan menemubual pakar untuk melihat sejauh mana kebolehgunaan BBM yang dibangunkan (menjawab objektif 3). Hasil data yang diperoleh akan dibincangkan dalam dapatan kajian.



Rajah 1 Model ADDIE beserta penjelasan setiap fasa

Pendekatan kaedah kualitatif digunakan dengan melaksanakan temu bual separa berstruktur terhadap tiga orang informan (fasa analisis) dan tiga orang pakar (fasa penilaian). Informan dan pakar kajian adalah merupakan guru mengajar mata pelajaran RBT yang sedang berkhidmat di sekolah (rujuk Jadual 1 dan Jadual 2). Jadual 1 menunjukkan demografi bagi informan kajian. Penggunaan istilah ‘informan’ di fasa analisis ini adalah disebabkan mereka (guru RBT) akan memberi maklumat mengenai elemen yang perlu ada di dalam BBM berfokus kepada elemen muzik. Jelas sekali, apabila dilihat kepada pengalaman berkhidmat, pengkaji memilih guru-guru yang telah lama berkhidmat (lebih 20 tahun mengajar) di dalam bidang pendidikan agar tema yang dibentuk memenuhi keperluan BBM. Seterusnya, Jadual 2 menunjukkan demografi bagi pakar kajian. Penggunaan istilah ‘pakar’ adalah mereka (guru RBT) yang telah berkhidmat lebih daripada 5 tahun mengajar— seperti mana yang diperjelaskan oleh Graham et al. (2020) dalam mengkategorikan tahap kompetensi seseorang dalam profesion yang diceburi. Pengkaji memilih pakar kajian dalam julat 10~15 tahun kerana ingin melihat sejauh mana penerimaan mereka dalam pembangunan BBM melalui tema yang dicadangkan oleh pihak informan. Justeru, kajian ini secara tidak langsung memberi gambaran terhadap pendekatan guru lama dan guru baru dalam melihat dan menilai BBM yang mengintegrasikan teknologi AI dan elemen muzik.

Jadual 1 Demografi informan kajian (fasa analisis)

Informan	Kod	Jawatan	Kelayakan akademik	Pengalaman berkhidmat
Informan 1	I1	Guru RBT	Ijazah Sarjana	28 tahun
Informan 2	I2	Guru RBT	Ijazah Sarjana	28 tahun
Informan 3	I3	Guru RBT	Sarjana	32 tahun

Jadual 2 Demografi pakar kajian (fasa penilaian)

Pakar	Kod	Jawatan	Kelayakan akademik	Pengalaman berkhidmat
Pakar 1	P1	Guru RBT	Ijazah Sarjana	15 tahun
Pakar 2	P2	Guru RBT	Ijazah Sarjana	10 tahun
Pakar 3	P3	Guru RBT	Ijazah Sarjana	12 tahun

Hasil daripada data temu bual yang diperoleh terhadap kedua-dua fasa ini, pengkaji akan membuat analisis data dengan menggunakan kaedah tematik untuk mendapatkan tema dan sub-tema yang diperlukan dalam membangunkan BBM Song-Q Education. Zuraini et al. (dipetik daripada Braun & Clarke, 2024) menggariskan enam langkah dalam melakukan analisis tematik secara turutan, iaitu: (i) penyelidik membiasakan diri dengan data; (ii) penyelidik mencipta kod permulaan; (iii) penyelidik mencari tema; (iv) penyelidik menyemak semula tema; (v) penyelidik menentukan tema; dan (vi) penyelidik menulis laporan hasil analisis data. Dengan adanya data ini, ia sekali gus menjawab objektif dan persoalan kajian. Oleh itu, pengkaji akan menjalankan prosedur kajian yang telah digariskan. **Jadual 3** dan **Jadual 4** merupakan item yang digunakan sepanjang sesi temu bual kajian.

Jadual 3 Item temu bual fasa analisis

Bahagian	Kod	Item
Bahagian B: Elemen BBM Muzik	B1	Pada pendapat cikgu, apakah ciri-ciri kandungan muzik yang sesuai untuk digunakan dalam pengajaran RBT, khususnya topik sistem reka bentuk mekanikal?
	B2	Bagaimanakah lirik lagu boleh membantu murid mengaitkan pembelajaran dengan topik yang sedang dipelajari?
	B3	Apakah aspek penting yang perlu diberi perhatian dalam memastikan audio yang digunakan benar-benar berkualiti?
	B4	Bagaimanakah kualiti audio, seperti kejelasan suara / tempo lagu, boleh mempengaruhi pemahaman murid?
	B5	Pada pandangan cikgu, adakah paparan lirik, gambarajah, atau animasi perlu disertakan bersama muzik?

Bahagian C: Komen dan Cadangan	B6	Bagaimanakah sokongan visual, seperti video atau carta, dapat meningkatkan minat dan pemahaman murid dalam pembelajaran menggunakan muzik?
	B7	Apakah keperluan utama agar BBM muzik mudah diakses oleh guru dan murid di sekolah?
	B8	Pada pendapat cikgu, apakah cabaran jika BBM muzik ini boleh diubah suai mengikut situasi PdP?
	C1	Komen dan cadangan mengenai Song-Q_Education

Jadual 4 Item temu bual fasa penilaian

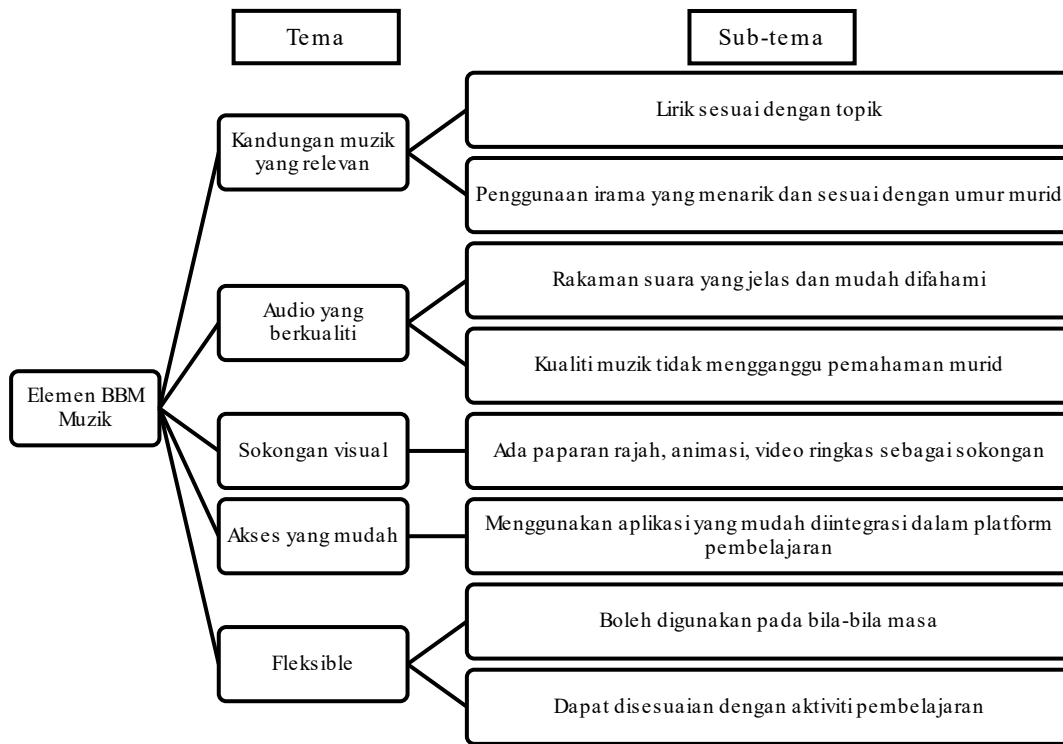
Bahagian	Kod	Item
Bahagian B: Kefungsian	B1	Adakah Song-Q_Education sesuai digunakan oleh cikgu yang mengajar subjek RBT tingkatan 2 bagi topik reka bentuk mekanikal?
	B2	Adakah Song-Q_Education membantu cikgu sewaktu mengajar topik reka bentuk mekanikal?
	B3	Adakah Song-Q_Education menjimatkan masa cikgu dalam menyediakan set induksi yang menarik?
Bahagian C: Kandungan	C1	Bagaimanakah pandangan cikgu mengenai kandungan Song-Q_Education?
	C2	Adakah murid dapat meningkatkan tahap kefahaman mereka mengenai topik reka bentuk mekanikal dengan menggunakan Song-Q_Education ini?
	C3	Adakah kandungan Song-Q_Education selaras dengan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) bagi subjek RBT tingkatan 2?
Bahagian D: Reka Bentuk	D1	Apakah pandangan cikgu mengenai reka bentuk Song-Q_Education?
	D2	Adakah pemilihan melodi dalam Song-Q_Education sesuai untuk menarik perhatian murid untuk mempelajari topik reka bentuk mekanikal?
	D3	Adakah Song-Q_Education mudah untuk digunakan?
	D4	Adakah Song-Q_Education sesuai digunakan di dalam bilik darjah?
Bahagian E: Komen dan Cadangan	E1	Komen dan cadangan mengenai Song-Q_Education

■ 4.0 DAPATAN KAJIAN

Seperti yang dijelaskan di bahagian metodologi, kajian ini menjalankan temu bual separa berstruktur ke atas dua fasa (analisis dan penilai) untuk mengenal pasti elemen yang diperlukan dalam BBM berfokus muzik, seterusnya menilai tahap kebolegunaan BBM yang telah dibangunkan berdasarkan kepada tema terbentuk daripada temu bual fasa analisi. Oleh itu, hasil dapatan kajian akan membincangkan objektif kajian mengikut turutan.

4.1 Objektif Kajian 1 (Menenal pasti Elemen BBM Song-Q_Education)

Hasil daripada temu bual yang dijalankan ke atas 3 orang informan telah mewujudkan elemen (tema dan sub-tema) yang berfokus dalam menghasilkan BBM berfokus kepada muzik (auditori). Berdasarkan Rajah 2, antara tema tersebut ialah: (i) kandungan muzik yang relevan; (ii) audio yang berkualiti; (iii) sokongan visual; (iv) akses yang mudah; dan (v) fleksible. Pengkaji akan mengulas lebih lanjut mengenai tema di subtopik seterusnya dengan menggunakan kod *Informan – I*.



Rajah 2 Tema dan subtema bagi elemen BBM muzik

4.1.1 Tema 1 – Kandungan Muzik Yang Relevan

Salah satu elemen yang paling ditekankan dalam temu bual ini adalah kerelevanan sesebuah kandungan muzik tersebut berdasarkan kepada lirik serta irama yang digunakan. Menurut I1, lirik yang ringkas dan berinformasi sangat penting agar murid mudah untuk mengingat konsep, komponen serta sistem mekanikal. I2 dan I3 pula melihat kandungan istilah, contoh adalah perlu bersesuaian dengan lirik yang digunakan agar mereka dapat menjadikan BBM ini sebagai bahan ulang kaji di masa akan datang. Menurut informan juga, topik reka bentuk mekanikal ini antara topik yang berat untuk difahami sekiranya tiada ringkasan dalam penerangan.

“Saya rasa kandungan lagu mestilah berkait rapat dengan topik mekanikal yang diajar. Lirik yang ringkas dan berinformasi akan membantu murid memahami konsep dengan lebih mudah.” (I1)

“Lagu yang digunakan perlu mengandungi istilah dan contoh yang sesuai dengan silibus RBT supaya murid dapat mengaitkan apa yang dinyanyikan dengan apa yang mereka pelajari dalam kelas.” (I2)

“Lirik yang relevan dan mudah dihafal sangat penting, terutamanya jika lagu itu boleh dijadikan alat ulang kaji pada masa akan datang.” (I3)

Dalam temu bual ini juga, terbentuknya dua sub-tema, iaitu lirik perlulah bersesuaian dengan topik serta penggunaan irama dan melodi yang sesuai dan menarik dengan umur murid.

4.1.2 Tema 2 – Audio yang Berkualiti

Tema kedua adalah berfokus kepada audio. Jelas sekali bahawa, elemen ini adalah yang terpenting disebabkan sifatnya yang mengeluarkan alunan bunyi. Oleh itu, informan menegaskan bahawa audio yang digunakan perlulah jelas (dari segi suara dan penerangan), tidak terlalu bising, tidak terlalu laju, mudah difahami serta tidak mengelirukan murid (terutama murid lemah). Tema ini menghasilkan dua sub-tema, iaitu rakaman suara yang jelas dan mudah difahami serta kualiti muzik tidak mengganggu pemahaman murid.

“Rakaman lagu atau muzik mestilah jelas, tidak terlalu bising dan mudah difahami supaya semua murid boleh dengar dengan baik tanpa gangguan.” (I1)

“Saya lebih suka jika audio tidak terlalu laju dan suara penyanyi sebutan jelas, supaya murid yang lemah pun boleh ikut dan faham.” (I2)

“Kualiti audio sangat penting. Jika ada muzik latar, ia perlu seimbang supaya lirik tetap boleh didengar dengan jelas.” (I3)

4.1.3 Tema 3 – Sokongan Visual

Tema ketiga merupakan sokongan kepada pembelajaran auditori, iaitu sokongan pembelajaran visual. Tidak dapat dinafikan, pada masa kini pembelajaran visual menjadi keperluan dalam apa jua perkongsian disiplin ilmu. Oleh itu, informan mencadangkan untuk memasukkan elemen sokongan visual dalam BBM seperti paparan lirik atau animasi sistem mekanikal, gambarajah, carta, video pendek dan sebagainya yang dapat membantu murid dan menarik minat murid untuk belajar dalam jangka masa yang lama. Tema ini menghasilkan satu sub-tema iaitu adanya paparan rajah, animasi dan video ringkas sebagai sokongan pembelajaran.

“Adalah lebih baik jika lagu disertakan dengan paparan lirik atau animasi supaya murid boleh ikut sama-sama dan membantu dari segi visual.” (I1)

“Gambar atau video yang berkaitan dengan isi lagu boleh meningkatkan pemahaman murid, terutamanya yang lebih suka melihat berbanding mendengar.” (I2)

“Saya cadangkan penggunaan visual seperti gambarajah, carta atau video pendek supaya murid lebih tertarik dan tidak cepat bosan.” (I3)

4.1.4 Tema 4 – Akses yang mudah

Tema keempat berfokus dalam akses aplikasi BBM yang dibangunkan. Apabila dilihat respons daripada ketiga-tiga pihak informan, adanya perbezaan jawapan yang diberikan; namun membawa maksud yang sama, iaitu memberikan akses yang mudah kepada murid. I1 melihat bahawa, BBM yang dibangunkan ini perlu dibangunkan dengan menggunakan peranti telefon bimbit yang dapat diakses oleh murid. I2 berpendapat bahawa BBM ini perlu dibangunkan dan dapat dimainkan secara luar talian (*offline apps*). I3 pula berfokus dalam menyediakan panduan ringkas bagi menggunakan BBM ini agar guru dan murid tiada masalah dalam menggunakan BBM ini; walaupun mempunyai tahap kemahiran ICT yang rendah. Hasil daripada dapatan ini juga menghasilkan satu sub-tema, iaitu menggunakan aplikasi yang dapat diintegrasikan dengan platform pembelajaran.

“BBM seperti ini eloklah boleh diakses melalui pelbagai peranti; sama ada komputer sekolah atau telefon bimbit murid.” (I1)

“Sebaiknya bahan boleh dimuat turun atau dimainkan secara luar talian kerana tidak semua kelas ada capaian internet yang stabil.” (I2)

“Guru perlu diberi panduan ringkas supaya mudah untuk guna bahan ini tak kira tahap kemahiran ICT guru.” (I3)

4.1.5 Tema 5 – Fleksible

“Bahan muzik ini sepatutnya boleh digunakan pada bila-bila masa dalam PdP; sama ada sebagai set induksi, aktiviti utama atau penutup.” (I1)

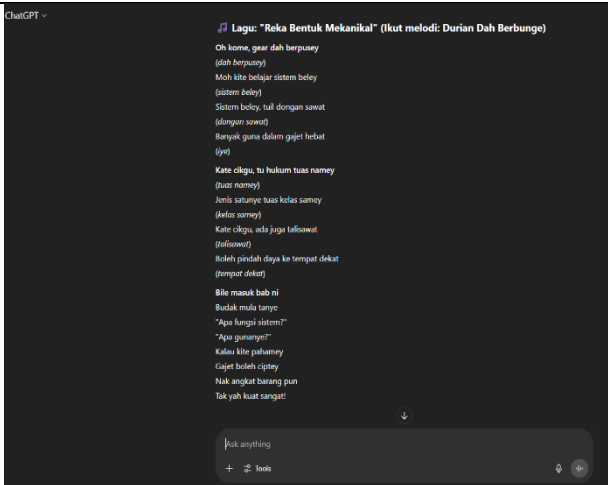
“Saya suka jika lagu boleh disesuaikan—misalnya digunakan untuk kelas besar atau kumpulan kecil, bergantung pada keperluan guru.” (I2)

“Fleksibiliti sangat penting supaya guru boleh ubah suai bahan ikut tahap murid atau masa yang ada.” (I3)

4.2 Objektif Kajian 2 (Membangunkan BBM Song-Q_Education)

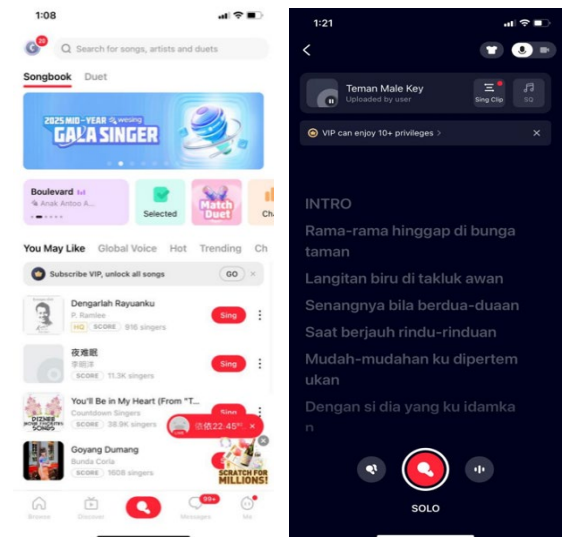
Tema yang terhasil di fasa penilaian akan membangunkan reka bentuk serta konsep BBM berfokus kepada elemen muzik. Oleh itu, dalam objektif kedua ini, reka bentuk dan pembangunan BBM Song-Q_Education dibincangkan mengikut langkah demi langkah; yang bermula daripada idea sehingga menjadi sebuah aplikasi yang dapat digunakan. **Jadual 5** menunjukkan langkah-langkah dalam penghasilan BBM Song-Q_Education. Perlu diberi penekanan bahawa, pembangunan BBM ini adalah bantuan daripada teknologi AI (ChatGPT, WeSing) dan aplikasi CapCut sebagai medium utama aplikasi.

Jadual 5 Langkah pembangunan BBM Song-Q_Education

Langkah	Aplikasi	Penerangan	Gambar
1	ChatGPT	Proses penjaanan lirik Setelah pengkaji menganalisis tema-tema yang diperlukan untuk membangunkan BBM berfokus muzik, penkaji menjana lirik dengan menggunakan teknologi AI; iaitu ChatGPT. Dalam konteks ini, lirik berkisarkan tentang komponen asas reka bentuk mekanikal seeptri input, proses, output, jenis gerakan dan contoh aplikasi sistem mekanikal dalam kehidupan. Chat GPT digunakan untuk membantu pengkaji dalam menggubah lirik dengan mengekalkan elemen yang diperlukan sewaktu sesi PdP (jelas, mudah difahami, menarik, dsb.).	

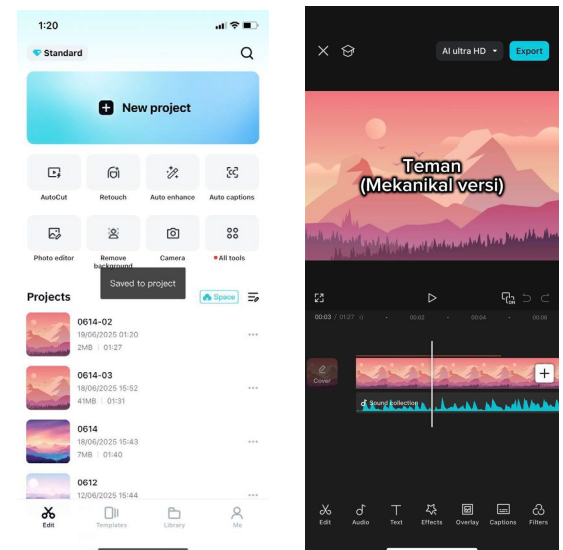
Rajah 3 Perisian ChatGPT untuk penjaanan lirik

- 2 WeSing Aplikasi WeSing digunakan untuk memudahkan rakaman suara yang dapat mencipta irama, muzik dan tempoh yang sesuai berdasarkan kepada lirik yang dibina. Aplikasi ini juga mempunyai fungsi penambahbaikan suara secara automatik hasil daripada teknologi AI.



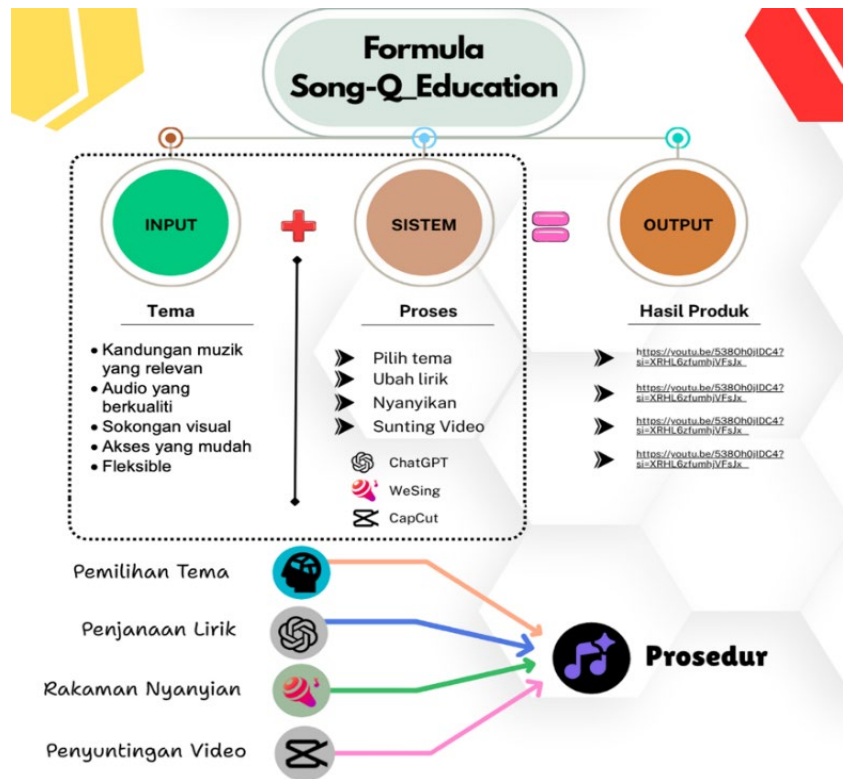
Rajah 4 Aplikasi WeSing untuk rakaman nyanyian

- 3 CapCut Aplikasi CapCut dijadikan sebagai medium pelengkap dalam menggabungkan muzik (audio) dengan paparan (visual) mengenai sistem reka bentuk mekanikal. Penyuntingan ini bertujuan dalam mewujudkan latar belakang topik, animasi berkaitan sistem mekanikal dan sari kata mengenai topik yang difokuskan.



Rajah 5 Aplikasi CapCut untuk penyuntingan video

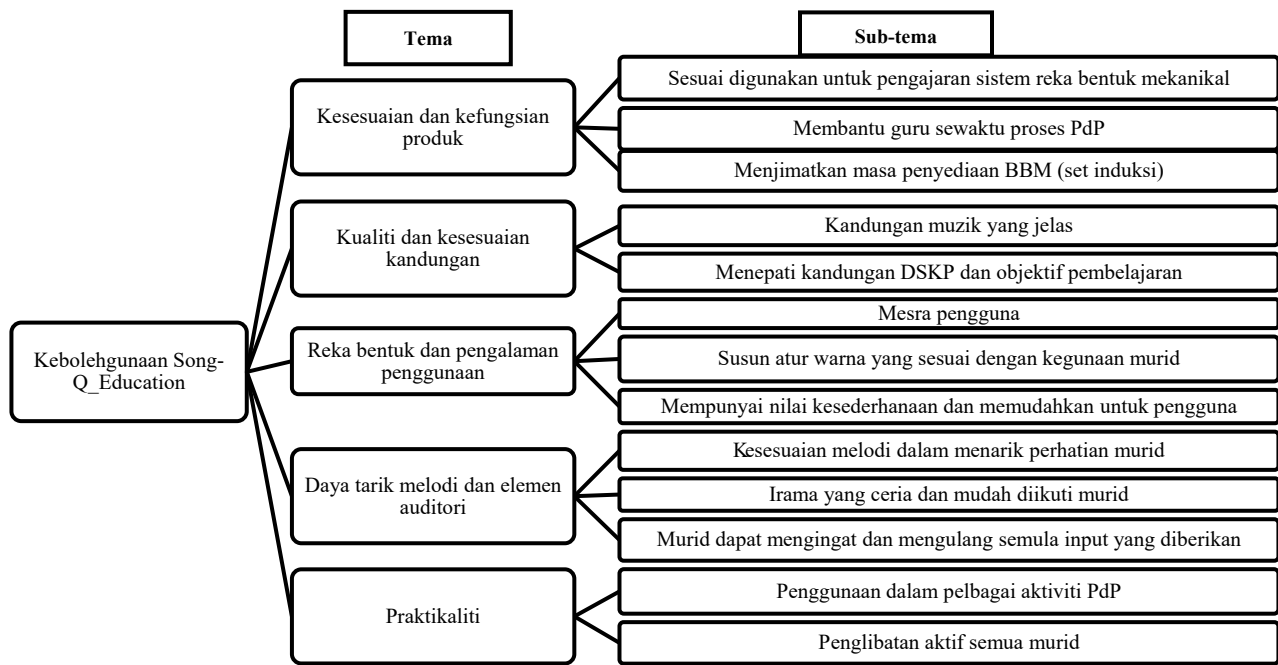
Keseluruhan proses pembangunan BBM Song-Q_Education ini dipaparkan dalam Rajah 6. Song-Q_Education merupakan BBM yang terhasil melalui bantuan teknologi AI dalam menghasilkan aplikasi muzik yang berbentuk nyanyian serta boleh digunakan pada bila-bila masa. Dengan adanya teknologi AI, pengkaji dapat menjimatkan masa pembangunan dan dapat mencambahkan idea agar lebih kreatif dan produktif sejajar dengan gaya pembelajaran murid pada masa kini (memerlukan ABM/BBM sebagai alat sokongan pembelajaran).



Rajah 6 Proses pembangunan BBM Song-Q_Education

4.3 Objektif Kajian 3 (Menilai Kebolehgunaan BBM Song-Q_Education)

Di fasa penilaian ini akan melibatkan 3 orang pakar kajian yang merupakan guru RBT tingkatan 2. Pengkaji memberikan BBM Song-Q_Education untuk digunakan sewaktu sesi PdP di dalam kelas. Setelah itu, pengkaji akan mendapatkan maklum balas (respons) daripada pihak pakar untuk menilai kebolehgunaan produk ini. Hasil daripada temu bual tersebut akan dianalisis dengan menggunakan analisis tematik untuk mendapatkan tema serta sub-tema mengenai nilai kebolehgunaan produk ini secara amnya. Merujuk Rajah 7, terdapat lima tema yang terhasil dalam sesi temu bual bersama pakar, iaitu: (i) kesesuaian dan kefungisian produk; (ii) kualiti dan kesesuaian kandungan; (iii) reka bentuk dan pengalaman penggunaan; (iv) daya tarik melodi dan elemen auditori; dan (v) Praktikaliti. Pengkaji akan mengulas lebih lanjut mengenai tema di subtopik seterusnya dengan menggunakan kod *Pakar – P*.



Rajah 7 Tema dan subtema bagi kebolegunaan Song-Q_Education

4.3.1 Tema 1 – Kesesuaian dan kefungsiian produk

Hasil daripada temu bual yang dijalankan, salah satu kebolegunaan yang dinyatakan oleh pihak pakar adalah kesesuaian dan kefungsiian produk sewaktu digunakan semasa proses PdP berlangsung. Kesemua pakar bersetuju yang mana, Song-Q_Education menawarkan konsep yang menarik untuk digunakan kerana ia lain daripada konsep BBM yang sering dibangunkan. Pakar 1 dan 3 juga menunjukkan reaksi yang positif setelah menggunakannya sewaktu sesi PdP, di mana murid menjadi aktif dalam penglibatan di dalam bilik darjah.

“Saya berpendapat Song-Q_Education sangat sesuai digunakan oleh guru RBT Tingkatan 2 kerana ia selari dengan kehendak topik reka bentuk mekanikal dan mudah diadaptasi dalam PdP.” (P1)

“Produk ini menawarkan pendekatan yang inovatif dan sesuai mengikut keperluan pengajaran RBT, khususnya untuk menjadikan pembelajaran lebih interaktif.” (P2)

“Kandungan dan konsep Song-Q_Education amat relevan serta memudahkan guru untuk menjalankan pengajaran topik ini secara lebih menarik.” (P3)

Dalam pada itu, Pakar 1 dan 3 juga berpendapat bahawa, Song-Q_Education telah menjimatkan masa serta tenaga mereka dalam merancang aktiviti di awal pembelajaran. Perkara ini sangat ditekankan sewaktu permulaan PdP, kerana dengan adanya set induksi yang menarik, ia akan mewujudkan suasana sesi PdP yang aktif.

“Set induksi sedia ada dalam produk ini sangat membantu saya menjimatkan masa dan tenaga untuk merancang aktiviti permulaan kelas.” (P1)

“BBM ini menyediakan bahan siap guna yang menarik, jadi boleh digunakan terus untuk set induksi.” (P3)

4.3.2 Tema 2 – Kualiti Dan Kesesuaian Kandungan

Tema kedua berfokus kepada kualiti dan kesesuaian kandungan. Menurut pakar, kandungan serta kesesuaian BBM adalah menepati kandungan DSKP dan objektif pembelajaran. Selain itu, pakar juga melihat kandungan yang disediakan dalam Song-Q_Education jelas, mudah difahami dan berstruktur apabila digunakan. Penstrukturan BBM Song-Q_Education ini adalah sebagai daya usaha pengkaji untuk menghasilkan BBM yang lebih praktikal dan mudah untuk digunakan.

“Kandungan yang disediakan sangat padat, jelas, dan sesuai dengan tahap pemahaman murid Tingkatan 2.” (P1)

“Saya berpuas hati kerana semua isi penting topik mekanikal disampaikan dalam bentuk yang mudah difahami dan berstruktur...” (P2)

"Saya dapati murid-murid lebih yakin untuk menjawab soalan dan mengambil bahagian dalam perbincangan selepas menggunakan Song-Q_Education." (P3)

4.3.3 Tema 3 – Reka bentuk dan Pengalaman Penggunaan

Tema ketiga berfokus kepada reka bentuk dan pengalaman pengguna. Menurut pakar, Song-Q_Education mempunyai keunikan yang tersendiri, di mana penggunaan elemen nyanyian dan muzik menjadi komponen utama dalam menyampaikan maklumat. Tambahnya juga, konsep seperti ini tidak terlalu sarat dengan informasi yang mendalam, jadi ia sesuai digunakan untuk set induksi agar murid pada awal sesi PdP telah bersedia menerima input yang lebih dalam. Pakar 3 berpendapat bahawa, penggunaan warna serta susun atur antara muka (*interface*) Song-Q_Education ini sesuai dan tidak mengganggu fokus kandungan pembelajaran. Pakar menyifatkan bahawa Song-Q_Education adalah BBM yang ringkas tetapi sangat praktik dijadikan sebagai percikan permulaan pembelajaran.

"Reka bentuk produk ini sangat mesra pengguna, menarik dan sesuai dengan cita rasa murid. Saya melihat ia mampu meningkatkan daya tahan murid sekiranya mereka menggunakan aplikasi ini dalam jangka masa yang lama" (P1)

"Reka bentuknya ringkas tetapi berkesan. Saya juga melihat BBM ini tidak terlalu sarat dengan informasi yang berat. Ia mudah difahami oleh guru serta murid..." (P2)

"Saya suka susun atur dan penggunaan warna yang sesuai serta tidak mengganggu fokus kepada kandungan..." (P3)

4.3.4 Tema 4 – Daya Tarik Melodi Dan Elemen Auditori

Tema keempat berfokus kepada daya tarik melodi dan elemen auditori yang ada pada Song-Q_Education. Pakar melihat bahawa melodi yang digunakan adalah bersesuaian dengan murid remaja (khususnya tingkatan 2) di mana ia mudah diikuti murid. Dalam pada itu, disebabkan aplikasi Song-Q_Education ini dapat diakses melalui jaringan internet, maka mereka mudah untuk mengakses input yang diberikan. Perkara ini berkesinambungan dengan ada sesetengah murid yang lambat dalam pembelajaran, mereka boleh mengulang semula pembelajaran menggunakan BBM Song-Q_Education.

"...seperti yang saya jelaskan, BBM ini sangat mudah digunakan, hanya perlu beberapa langkah sahaja untuk memulakan aktiviti PdP. Melodi yang dipilih juga sangat catchy dan mudah diikuti murid." (P1)

"Panduan penggunaan yang ringkas dan jelas sangat membantu guru yang kurang mahir dalam bidang ICT, terutama guru yang sudah berusia untuk menggunakannya. Dan, saya lihat juga daya tarikan produk ini adalah dari segi melodi yang ceria dan mudah diikuti murid. Perkataan atau lirik dalam muzik juga mudah diingati guru dan murid." (P2)

"Saya tidak menghadapi sebarang masalah dalam menggunakan Song-Q_Education dalam kelas. Saya lihat juga reaksi murid dapat mengingat dan mengulang semula input yang diberikan dengan baik... jikalau mereka ada masalah, mereka boleh mengulang semula audio penerangan tersebut" (P3)

4.3.5 Tema 5 – Praktikaliti

Tema kelima sekali gus tema terakhir berfokus kepada praktikaliti Song-Q_Education sewaktu penggunaan sepanjang sesi PdP. Merujuk kepada Pakar 1 dan 2, mereka bersetuju dengan penggunaan BBM ini di dalam bilik darjah. Di mana, penggunaan BBM ini boleh disesuaikan dengan aktiviti PdP. Manakala bagi Pakar 3, pakar berpendapat bahawa BBM ini bukan sahaja dapat digunakan di dalam bilik darjah, tetapi ia juga boleh digunakan di luar bilik darjah seperti di rumah disebabkan akses yang terbuka. Justeru, murid secara tidak langsung belajar dan mengulang kaji pelajaran sekiranya digunakan dengan cara yang betul.

"BBM ini saya lihat sesuai digunakan dalam bilik darjah kerana dapat melibatkan semua murid secara aktif." (P1)

"... penggunaan dalam kelas sangat praktikal, sesuai untuk pelbagai aktiviti sama ada secara individu mahupun berkumpul." (P2)

"Song-Q_Education ini saya lihat boleh dimanfaatkan sepenuhnya dalam suasana pembelajaran formal atau tidak formal. Misal kata mereka ingin mengulang kaji di rumah... pun sesuai disebabkan mereka ada akses di rumah..." (P3)

5.0 PERBINCANGAN DAN CADANGAN

Dalam kajian ini, pendekatan BBM melalui muzik (auditori) sebagai alat bantuan adalah menjadi keunikan (khususnya dalam subjek RBT). Hal ini disebabkan, kajian-kajian yang berteraskan dalam subjek RBT kebanyakan akan membangunkan produk fizikal yang dapat dilihat dengan mata dan dipegang menggunakan tangan (Hussain et al., 2023; S Muttamil Selvan et al., 2025; Yusop et al., 2024). Jelas sekali, kelebihan kepada produk ABM/BBM yang dibangunkan secara mautod adalah lebih praktik jika dibandingkan dengan BBM berkonsepkan muzik (auditori). Namun begitu, pengkaji melihat kepelbagaian dalam ABM/BBM ini adalah baik dari sisi konsep idea yang luar daripada kebiasaan. Mohamed dan Surat (2023) dalam kajiannya yang melihat gaya pembelajaran keatas visual, auditori dan kinestetik menyatakan bahawa, pendekatan pembelajaran auditori ini perlu diulang berkali-kali agar murid faham dan mengingat ilmu yang dipelajari. Tambahnya, ada sesetengah murid yang mempunyai kemahiran belajar secara auditori (pendengaran) dapat menerima cara pembelajaran seperti ini, jadi ia merupakan kekuatan kepada mereka. Akan tetapi, kecenderungan masyarakat pada masa kini adalah ke arah visual berbanding auditori (Mohamed & Surat, 2023).

Oleh sebab itu, kajian ini perlu diuji kebolehgunaannya ke atas murid sebagai pengguna akhir. Jika dilihat di fasa penilaian, pengkaji bercadang untuk menjadikan guru sebagai pakar disebabkan ingin melihat sejauh mana kebolehgunaan BBM ini diguna pakai dalam skala bilik darjah. Reaksi daripada pakar menunjukkan positif. Akan tetapi, data tringulasi perlu dibuat agar dapat mengukuhkan lagi penemuan kajian ini; yang seterusnya dapat dipraktikkan dengan menggunakan kecerdasan muzik dan nyanyian sebagai medium pembelajaran.

Akhir sekali, penggunaan teknologi AI yang kian pesat berkembang perlu diketengahkan dan dipelajari oleh setiap guru di sekolah. Hal ini kerana, pengkaji melihat teknologi AI ini dapat membantu pengguna dalam membangunkan aplikasi dengan sedikit pengetahuan ICT (Krstić et al., 2022; Rizal & Milyartini, 2024; N. Samsudin et al., 2024). Perkara ini juga bersangkut paut dengan kerja hakiki guru dan kerja tambahan sebagai penjawat awam yang kurang masa luang untuk menghasilkan ABM/BBM dalam pembelajaran. Oleh sebab itu, perlunya kemudahan teknologi AI ini dipelajari dan dikuasai.

6.0 KESIMPULAN

Secara kesimpulan, kajian ini berjaya mencapai tujuan utamanya, iaitu untuk menganalisis elemen yang diperlukan, mereka bentuk dan membangunkan BBM, seterusnya melihat sejauh mana kebolehgunaan BBM Song-Q_Education yang menggabungkan elemen muzik dan teknologi AI dalam topik reka bentuk mekanikal subjek RBT tingkatan 2. Hasil kajian juga menunjukkan bahawa, pakar bersetuju dengan BBM Song-Q_Education yang berjaya meningkatkan penglibatan murid dalam sesi PdP sewaktu digunakan dalam set induksi. Dalam masa yang sama, pengkaji dapat mengeluarkan tema-tema serta sub-tema yang dapat membantu pengkaji di masa akan datang sekiranya ingin membangunkan ABM/BBM yang berfokus kepada gaya pembelajaran auditori (khususnya muzik dan nyanyian). Kajian ini secara tidak langsung memberi sedikit sebanyak gambaran mengenai BBM yang bukan berbentuk fizikal (maujud) tetapi boleh diguna pakai dalam jangka masa yang panjang oleh murid (dengan adanya akses internet). Dalam pada itu, cadangan untuk membuat kajian ke atas murid (sebagai pengguna akhir) juga dibincangkan dalam kajian ini agar dapat mengukuhkan lagi kajian ini di masa akan datang. Akhir sekali, BBM Song-Q_Education diterima oleh pihak guru dan murid sebagai set induksi pembelajaran yang berpotensi besar dalam mewujudkan suasana pembelajaran aktif dan menyeronokkan.

Penghargaan

Penulis merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Kementerian Pendidikan Tinggi Malaysia atas sokongan yang diberikan melalui Skim Geran Penyelidikan Fundamental (FRGS), Kod Rujukan: 2023-0098-104-02. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Jabatan Teknologi Kejuruteraan, Fakulti Teknikal Dan Vokasional, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia. Jabatan Kejuruteraan Perindustrian, Fakulti Kejuruteraan, Universiti Muhammadiyah Jakarta, University of Muhammadiyah Jakarta Jl. Cempaka Putih Tengah 27, Jakarta Pusat, DKI Jakarta, Indonesia 10510. Fakulti Teknologi Kejuruteraan Mekanikal dan Automotif, University of Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah, Kampus Pekan, 26600 Pekan, Pahang, Malaysia di atas sumbangan dan kerjasama yang diberikan dalam menjayakan projek ini.

Konflik Kepentingan

Penulis dengan ini mengisytiharkan bahawa tiada konflik kepentingan berkaitan dengan penerbitan artikel ini.

Rujukan

- Azmir, A. M., Suhaila, K., Johari, K., & Mahmud, I. (2020). Relationship Between Multiple Intelligence and Career Interest Among Secondary School Students. *Progress in Social Science, Humanities and Education Research Symposium (PSSHRS 2019)*, 671–677.
- Borham, S. R., Ramli, S., & Ghani, M. T. (2022). Integrasi konsep kecerdasan buatan dalam reka bentuk kit E-Muhadathah untuk bukan penutur Arab. *Journal of ICT in Education*, 9(3), 1–0. DOI: <https://doi.org/10.37134/jictie.vol9>
- Butka, B., Tew, C., Tripaldelli, A., & Pozek, G. (2023). Using Generative AI to Produce Teaching Aids. *International Conference The Future of Education*, 5–6.
- Graham, L. J., White, S. L. J., Cologon, K., & Pianta, R. C. (2020). Do teachers' years of experience make a difference in the quality of teaching? *Teaching and Teacher Education*, 96. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103190>
- Hargreaves, S. (2025). ChatGPT and other generative AI tools as university teaching aids. *Legal Education Review*, 35, 55–74.
- Hussain, M. A. M., Mohd Shorkri, M. F., Basri, A. Q., Mohd Imam Ma'arof, N. N., A/L Kolandan, S., & Othman, M. A. (2023). Development of a Microcontroller Programming Basic Module for Technology Design Students in the Topic of Electronic Design at Secondary Schools in Malaysia/ Pembangunan Modul Asas Pengaturcaraan Mikrobit Untuk Pelajar Reka Bentuk Teknologi Bagi Topik Reka Bentuk Elektronik di Peringkat Menengah Sekolah Harian di Malaysia. *Sains Humanika*, 16(1), 57–67. DOI: <https://doi.org/10.11113/sh.v16n1.2083>
- Izzani, N., & Ismail, N. (2024). Systematic Literature Review: The Impact of Leadership in TVET Institution in the 21st Century. *Journal of TVET And Technology Review*, 2(2). DOI: <https://doi.org/10.30880/jtr.2024.02.02.003>
- Jie, L. M., & M Yasin, R. (2020). Pengintegrasian Aktiviti Pembelajaran Berunsur Muzik Dalam Membantu Perkembangan Sosioemosi Dan Minat Murid B40. *ICOFEA 2020 Conference Proceeding*, 292–301.
- Kamila, N., Banis, S., Hakki, N., & Amalia, A. (2024). Teori Belajar Multiple Intelegensi. *COGNITIVE: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(2). <http://ejournal.arshmedia.org/index.php/cognitive>
- Krstić, L., Aleksić, V., & Krstić, M. (2022). Artificial Intelligence in Education: A Review. *Proceedings TIE 2022*, 223–228. DOI: <https://doi.org/10.46793/TIE22.223K>
- Mariyono, D., Hidayatullah, A. N. A., & Kamila, A. N. A. (2025). Integrating Artificial Intelligence in Inclusive Leadership: Transforming Educational Management for a Globalized Future. *Chem Rec Pract*, 2(2), 1–12. DOI: <https://doi.org/10.55214/25768484>
- Mills, S. W. (2001). The Role of Musical Intelligence in a Multiple Intelligences focused Elementary School. In *International Journal of Education and the Arts*. 2(4).

- Mohamed, F., & Surat, S. (2023). Pengetahuan dan Amalan Pengajaran VAK Guru dalam Prasekolah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 8(5), e002329. DOI: <https://doi.org/10.47405/mjssh.v8i5.2329>
- Mohd Rani, N. U. A., Roslan, N. H., & Abdul Wahid, N. S. (2025). Kesediaan Guru Bahasa Melayu dalam Mengimplementasikan Kecerdasan Buatan dalam Pengajaran dan Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 15(1), 1–14.
- Mohd Yaakob, M. F. (2024). Perubahan Dinamik dalam Dasar Pendidikan Malaysia: Perspektif dan Cabaran. *Inovasi Dalam Pendidikan Ke Arah Matlamat Pembangunan Lestari (SDG)*, 75–82.
- Noorazman Abd Samad, Wan Mohd Rashid Wan Ahmad, Hairuddin Harun, Mohd Hasril Amiruddin, Suhaizal Hashim, & Faizah binti Ja'apar. (2018). Bahan bantu mengajar (BBM) dalam pengajaran dan pembelajaran (P&P) di Sekolah Menengah Kebangsaan (SMK) Daerah Pontian. *Online Journal for TVET Practitioners*, 1–10.
- Othman, I., & Yaakub, R. (2010). Aplikasi Teori Kecerdasan Pelbagai Dalam Pelaksanaan Kurikulum (Application Of The Multiple Intelligence Theory In Curriculum Implementation). *Asia Pacific Journal of Educators and Education*, 25, 21–32.
- Pedro, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). *Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). <https://en.unesco.org/themes/education-policy->
- Peng, K. A., Mohd Noor, M. A., & Md Latip, N. A. (2020). Pengaruh Kecerdasan Pelbagai terhadap Pencapaian Akademik Pelajar bagi Subjek Pengajian Perniagaan di Larut Matang dan Selama, Perak. *Akademika, Isu Khas 3*, 115–130. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.17576/akad-2020-90IK3-09>
- Rizal, H., & Milyartini, R. (2024). Improving the quality of music education through applications based on Artificial Intelligence (AI). *SHS Web of Conferences*, 197, 01004. DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/202419701004>
- S Muttamil Selvan, D., Awang Zainal, A. Z., Basri, A. Q., Hamdan, N. H., Jing Rui, T., A/I Kolandan, S., Othman, M. A., & Nelfiyanti, N. (2025). Development of Teaching Aids Using TikTok as a Learning Medium for the Topic of Technical Drawing in the Form 4 Invention Subject. *Sains Humanika*, 17(3), 13–23. DOI: <https://doi.org/10.11113/sh.v17n3.2151>
- Saidah, A., Nordin, M., Salwana Alias, B., & Mahamod, Z. (2023). Pendigitalan Pendidikan. *Jurnal Penyelidikan Pendidikan Dan Teknologi Malaysia (JPPTM)*, 1(1), 66–72.
- Samsudin, N., Nur Shaziayani, W., Sarimah, S., & Norsyiha, F. (2024). Artificial Intelligence (AI) In Education: Balancing Benefits And Challenges In Teaching And Learning. *SIG : E-Learning@CS*, 1–6. <https://appspenang.uitm.edu.my/sigcs/>
- Samsudin, S., Md Saleh, H., & Ahmad, A. S. (2024). Persepsi Bakal Guru Terhadap Kesan Aplikasi Kecerdasan Buatan (AI) Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran. *Samsudin, S., Md Saleh, H., & Ahmad, A. S. (2024). Persepsi Bakal Guru Terhadap Kesan Aplikasi Kecerdasan Buatan (AI) Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran. International Journal of Educational Research on Andragogy and Pedagogy*, 2(1), 112–124.
- Sutopo, Z., & Mat Zin, H. (2023). Pembangunan Koswer Interaktif “MyInterval” dalam Topik Interval bagi Pelajar Pendidikan Muzik di UPSI. *Journal of Engineering, Technology, and Applied Science (JETAS)*, 5(1), 1–11. DOI: <https://doi.org/10.36079/lamintang-jetas-0501.484>
- Yao, N., & Abd Halim, N. D. (2024). Research on STEM teacher education strategies for primary school in China. *Sains Humanika*, 16(2), 25–35. DOI: <https://doi.org/10.11113/sh.v16n2.2134>
- Yusop, S. S., Awang Zainal, A. Z., Basri, A. Q., Kolandan, S., Azri Othman, M., & Sudeli, S. (2024). Development of Teaching Aids-Interactive Inventive Principle Drawers for Form 2 RBT Subjects. *Journal of Social Sciences and Technical Education*, 5(1), 91–99. <http://myjms.mohe.gov.my/index.php/josstedhttp://myjms.mohe.gov.my/index.php/jossted>
- Zulkifli, M. A. N., & Foong, L. M. (2023). Mentransformasikan Kepimpinan Pendidikan: Model Pengurusan Institusi TVET yang Berkesan. *Journal of TVET And Technology Review*, 1(1). DOI: <https://doi.org/10.30880/jtr.2023.01.01.005>
- Zuraini, R., Norliza, J., & Alizah, L. (2024). *Penyelidikan itu mudah!: Panduan penyelidikan bahasa dalam pendidikan* (Cetakan ketiga). Universiti Pendidikan Sultan Idris.