

Kecenderungan Guru Pertanian terhadap Penggunaan Bahan Maujud dan Digital bagi Bahan Bantu Mengajar

Agriculture Teachers' Tendencies towards the Use of Physical and Digital Materials for Teaching Aids

Amirah Azmi, Shafeeqa Shahrudin*

Department of Agricultural Science, Faculty of Technical and Vocational, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900, Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author email: shafeeqa@ftv.upsi.edu.my

SEJARAH ARTIKEL

Diterima: 18 April 2026
Disemak: 14 Mei 2026
Diterima: 30 Mei 2026
Diterbitkan: 23 Julai 2026

KATA KUNCI

Bahan Bantu Mengajar
Bahan Maujud
Bahan Digital
Guru Pertanian

ABSTRAK – Kajian ini bertujuan untuk meneroka kecenderungan guru pertanian terhadap penggunaan bahan bantu mengajar (BBM) maujud dan digital dalam proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) di sekolah menengah. Fokus utama kajian ini merangkumi mengenal pasti jenis BBM yang dominan, persepsi guru terhadap keberkesanan, cabaran dan kelebihan yang dihadapi semasa pelaksanaannya. Keperluan penggunaan BBM yang berbeza mengikut subjek menimbulkan persoalan tentang jenis bahan yang paling bersesuaian bagi subjek Pertanian yang menitikberatkan keseimbangan antara kemahiran praktikal dan teori. Kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif melalui kaedah temu bual separa berstruktur yang melibatkan lima orang informan dalam kalangan guru pertanian yang dipilih berdasarkan ketepuan data. Hasil kajian ini mendapati bahawa guru pertanian lebih cenderung menggunakan bahan maujud berbanding bahan digital namun gabungan kedua-dua jenis bahan turut dipraktikkan secara seimbang bagi menyokong keperluan teori dan kemahiran. Persepsi guru terhadap keberkesanan BBM dinilai melalui keseimbangan pencapaian akademik (peperiksaan) dan kemahiran pelajar (Pentaksiran Bilik Darjah) yang mana pelaksanaannya diselaraskan melalui strategi pengajaran yang seragam namun responsif terhadap kekangan infrastruktur lokasi sekolah. Cabaran utama yang dikenalpasti bagi kedua-dua jenis bahan adalah kekangan masa, manakala dari aspek kelebihan bahan maujud didapati meningkatkan minat pelajar dan bahan digital menawarkan fleksibiliti akses. Secara keseluruhannya, keberkesanan BBM tidak bergantung kepada satu jenis bahan semata-mata, sebaliknya dipengaruhi oleh pemilihan bahan yang selari dengan objektif pembelajaran, kandungan pelajaran dan situasi semasa bagi memastikan proses PdP yang optimum.

ABSTRACT – This study aimed to explore the tendencies of agricultural teachers towards the use of tangible and digital teaching aids (teaching and learning aid, TLA) in the teaching and learning process (T&L) in secondary schools. The main focus of this study includes identifying the dominant types of TLA, teachers' perceptions of effectiveness, challenges and advantages faced during its implementation. The need for the use of TLA that differs according to the subject raises the question of the most

appropriate type of material for the agriculture subject which emphasizes the balance between practical and theoretical skills. This study uses a qualitative approach through semi-structured interview methods involving five informants among agricultural teachers who were selected based on data saturation. The results of this study found that agricultural teachers are more likely to use tangible materials than digital materials, but a combination of both types of materials is also practiced in a balanced way to support theoretical and skill needs. Teachers' perceptions of the effectiveness of TLA are assessed through the balance of academic achievement (examinations) and student skills (classroom assessment) whose implementation is coordinated through a uniform teaching strategy but responsive to the constraints of the school's location infrastructure. The main challenge identified for both types of materials is time constraints, while in terms of the advantages of existing materials, it is found that it increases student interest and digital materials offer flexibility of access. Overall, the effectiveness of BBM does not depend on one type of material alone, but is instead influenced by the selection of materials that are in line with the learning objectives, lesson content and current situation to ensure an optimal T&L process.

KEYWORDS: Teaching Aids, Real Materials, Digital Materials, Agriculture Teachers

PENGENALAN

Perkembangan teknologi digital dalam pendidikan telah menjadi agenda penting dalam sistem pendidikan global termasuk Malaysia. Penggunaan kecerdasan buatan (AI), teknologi pintar dan pendekatan pembelajaran pintar semakin berkembang bagi memenuhi keperluan pengajaran diperibadikan serta akses pendidikan tanpa sempadan. Tren global menunjukkan peningkatan penggunaan AI dalam menyediakan bahan pembelajaran berterusan, persekitaran interaktif dan automasi tugas (Samsudin et al., 2024). Di Malaysia, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) memperkasakan pendidikan digital melalui Dasar Pendidikan Digital, penggunaan *Mobile Learning* dan aplikasi pembelajaran (Nordin et al., 2023). Pendidikan Abad Ke-21 (PAK-21) menekankan kemahiran 4C (*Critical Thinking, Communication, Collaboration, Creativity*), KBAT (Kemahiran Berfikir Aras Tinggi) dan literasi digital dalam PdP melalui strategi seperti kerja kumpulan, projek dan teknologi pendidikan (Rajikal & Hamzah, 2020). Namun keberkesanan pelaksanaannya bergantung kepada kesiapsiagaan guru, penguasaan teknologi maklumat (ICT) dan pedagogi, terutamanya guru veteran (Samsudin et al., 2024). Dalam subjek Pertanian yang menuntut teori dan praktikal, bahan bantu mengajar (BBM) memainkan peranan penting kerana ia meningkatkan pemahaman konsep, motivasi dan pembelajaran bermakna (Kamarudin et al., 2022). BBM digital seperti video animasi turut merangsang pemikiran kritis dan minat pelajar namun akses kepada kemudahan ICT berbeza antara sekolah bandar dan luar bandar (Elman et al., 2024). Oleh itu, pemilihan BBM perlu mengambil kira konteks sekolah serta keperluan pengajaran dan pembelajaran (PdP) yang menuntut keseimbangan antara bahan maujud dan digital.

Walaupun BBM maujud dan digital telah terbukti berkesan dalam PdP, kecenderungan guru pertanian dalam membuat pilihan antara kedua-duanya masih menjadi isu penting. Kajian Kamarudin et al. (2022) mencadangkan kajian lanjutan mengenai keberkesanan BBM bagi murid keperluan khas (MBK), manakala Abdullah et al. (2020) mencadangkan penggunaan BBM berkesan diperluas ke subjek lain. Namun pemilihan BBM dalam subjek Pertanian dipengaruhi kesesuaian PdP teori dan amali, kekangan fasiliti serta saiz ladang sekolah yang terhad (Turyamureba et al., 2024). Guru cenderung memilih bahan maujud kerana pengalaman pembelajaran langsung (Kiran et al., 2016), tetapi pelajar kini lebih berminat kepada BBM digital yang interaktif (Osman, 2023). Jurang akses peranti dan literasi teknologi maklumat dan komunikasi (TMK) pelajar luar bandar turut menyebabkan guru lebih bergantung kepada bahan maujud (Mohamed et al., 2012). Faktor lokasi dan sokongan institusi juga mempengaruhi pilihan BBM guru pertanian, seperti dinyatakan oleh Raveendran & Rasanayagam (2023). Situasi ini menuntut kajian untuk meneliti kecenderungan guru pertanian terhadap pemilihan BBM yang paling sesuai dengan konteks PdP dan keperluan pelajar. Melalui kajian ini terdapat tiga objektif yang hendak dicapai iaitu i) Meneroka tahap penggunaan bahan maujud dan bahan digital bagi bahan bantu mengajar dalam subjek pertanian, ii) Menilai persepsi guru pertanian terhadap keberkesanan bahan maujud dan bahan digital bagi bahan bantu mengajar dalam meningkatkan pemahaman pelajar, iii) Menganalisis cabaran dan kelebihan penggunaan bahan maujud dan bahan digital bagi bahan bantu mengajar bagi konteks pendidikan pertanian.

2.0 TINJAUAN LITERATUR

2.1 Perkembangan Metodologi Pengajaran dan Pembelajaran di Malaysia.

Sistem pendidikan di Malaysia telah melalui pelbagai transformasi sepanjang dekad yang lalu hasil daripada perubahan dasar pendidikan, perkembangan teknologi, serta keperluan untuk menyesuaikan sistem pembelajaran kepada keperluan pelajar masa kini. Pengenalan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) serta pelaksanaan PAK-21 menjadi bukti kepada evolusi pedagogi yang memberi penekanan kepada kemahiran KBAT, kolaborasi, kreativiti dan pembelajaran berpusatkan murid (Hashim & Mohd Nor, 2019). Transformasi ini turut melibatkan penggunaan ICT seperti *Google Classroom* dan *VLE Frog* dalam menyokong proses pengajaran dan pembelajaran (Mahat et al., 2020). Menurut Saidin et al. (2023), pengajaran berkesan dalam konteks abad ke-21 dicirikan oleh pendekatan berpusatkan murid, di mana guru berperanan sebagai fasilitator dan murid bertanggungjawab terhadap pembelajaran mereka. Selanjutnya, kajian oleh Taib et al. (2019) menegaskan bahawa strategi pengajaran era Revolusi Industri 4.0 perlu berteraskan kreativiti, refleksi, kerjasama dan tanggungjawab, dengan sokongan teknologi seperti pembelajaran teradun, MOOC (*Massive Open Online Course*) serta aplikasi *Zoom*, *Google Meet* dan *Webex*. Walau bagaimanapun, pelaksanaan inovasi pendidikan yang bersifat top-down sering menyebabkan guru berasa kurang bersedia, justeru perubahan yang melibatkan guru dan pelajar dari peringkat akar umbi adalah lebih berkesan dalam menghadapi cabaran PAK-21 (Liew, 2019).

2.2 Perkembangan Pengajaran dan Pembelajaran Pertanian di Sekolah

Pengajaran dan pembelajaran subjek Pertanian di sekolah menengah memainkan peranan penting dalam memberikan pendedahan kepada pelajar tentang bidang pertanian moden dengan menekankan penguasaan teori dan aplikasi amali bagi membantu pelajar memahami konsep secara menyeluruh dan bermakna. Kajian oleh Abdul Latir et al. (2014) mendapati bahawa pendekatan pengajaran kontekstual dapat membantu pelajar mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan sebenar serta meningkatkan minat terhadap bidang pertanian, dengan hubungan signifikan antara pengetahuan dan sikap guru terhadap kekerapan penggunaan pendekatan tersebut. Pendekatan ini melibatkan strategi pembelajaran aktif seperti pembelajaran berasaskan amali, penyelesaian masalah, inkuiri, kerjasama dan konstruktivisme yang merangsang kreativiti serta pemikiran tahap tinggi pelajar (Osborne & Hamzah, 1989). Namun begitu, pelaksanaan pengajaran kontekstual berdepan cabaran seperti kekangan masa, saiz kelas yang besar, beban kerja guru dan kekurangan sokongan sekolah, justeru latihan dan pembangunan profesional guru amat diperlukan (Abdul Latir et al., 2014). Seiring perkembangan teknologi, integrasi teknologi seperti pembelajaran jarak jauh, bilik darjah terbalik, aplikasi pembelajaran, simulasi digital dan realiti maya turut memberi impak positif terhadap pencapaian dan minat pelajar dalam subjek pertanian, walaupun keberkesanannya bergantung kepada reka bentuk pembelajaran, kemahiran pengguna dan kesediaan infrastruktur (Xu et al., 2023).

2.3 Penggunaan ABM dan BBM Selari dengan Aplikasi PAK-21

2.3.1 Model Fizikal dan Replika

Model fizikal dan replika merupakan alat bantu mengajar penting dalam membantu pelajar memahami konsep abstrak secara konkrit dan manipulatif. Kajian oleh Robles-Moral et al. (2023) menunjukkan bahawa penggunaan model fizikal tiga dimensi memberi kesan positif terhadap pemahaman dan pencapaian pelajar kerana menyediakan perwakilan visual serta pengalaman interaktif. Selain itu, kajian oleh Valeeva et al. (2023) mengesahkan bahawa pemodelan membantu pelajar memvisualisasikan fenomena sukar, menyusun pengetahuan secara berstruktur serta menghubungkan teori dengan aplikasi sebenar. Oleh itu, penggunaan model fizikal dan replika amat sesuai dalam pengajaran pertanian, sains dan vokasional bagi mewujudkan pembelajaran bermakna abad ke-21.

2.3.2 Video Interaktif dan PowerPoint

Penggunaan BBM digital seperti *PowerPoint* dan video interaktif semakin meluas dalam PdP abad ke-21. Kajian oleh Elman et al. (2023) mendapati penggunaan slaid *PowerPoint* dan video interaktif membantu pelajar memahami isi pelajaran dengan lebih jelas, meningkatkan respons dan motivasi

pembelajaran. Kajian oleh Pakpour et al. (2021) turut menunjukkan bahawa slaid interaktif menjadikan pembelajaran lebih fokus, tersusun dan menyeronokkan melalui maklum balas segera. Interaktiviti dalam video juga membolehkan pelajar mengawal tempo pembelajaran dan membina kemahiran pembelajaran sendiri, selari dengan keperluan PAK-21.

2.3.3 Kuiz Interaktif

Kuiz interaktif merupakan alat bantu mengajar berasaskan gamifikasi yang semakin popular digunakan dalam PdP. Kajian oleh Elman et al. (2023) menunjukkan bahawa penggunaan aplikasi seperti *Padlet*, *Google Jamboard*, *Classkick* dan *Mentimeter* menjadikan pelajar lebih aktif, responsif dan bermotivasi. Selain itu, kajian oleh Handoko et al. (2021) mendapati 66% pelajar lebih menyukai kuiz menggunakan *Quizizz* berbanding kuiz biasa serta menunjukkan peningkatan pencapaian pelajar. Dapatan ini membuktikan bahawa kuiz interaktif dapat meningkatkan penglibatan dan keberkesanan pembelajaran.

2.3.4 Artikel Ilmiah dan Buku Rujukan

Penggunaan BBM seperti artikel ilmiah dan buku rujukan memberi nilai tambah dalam PdP dengan memperkukuhkan pemikiran kritis pelajar. Menurut Abdullah et al. (2021), pendedahan kepada artikel ilmiah membantu pelajar memahami konsep yang lebih kompleks dan meningkatkan penguasaan isi pelajaran. Izzatullaevna (2024) pula menegaskan bahawa penggunaan bahan bacaan ilmiah dapat membentuk pemikiran kritis dan reflektif serta menjadikan pelajar lebih aktif dan berdikari. Oleh itu, artikel ilmiah dan buku rujukan bukan sahaja berfungsi sebagai sumber maklumat, malah sebagai alat pedagogi penting selari dengan keperluan PAK-21.

2.4 Teori Pendidikan atau PdP

2.4.1 Teori Konstruktivisme

Teori konstruktivisme menenkan bahawa pelajar membina pengetahuan secara sendiri melalui pengalaman dan interaksi sosial. Kajian oleh Azizah et al. (2024) mendapati bahawa penerapan teori konstruktivisme dalam bilik darjah dapat meningkatkan keaktifan dan hasil pembelajaran pelajar. Keaktifan ini boleh dicapai melalui penggunaan BBM yang membolehkan pelajar berinteraksi secara langsung seperti BBM berbentuk nota interaktif, lembaran kerja sendiri, dan ABM berbentuk alat pembelajaran fizikal.

2.4.2 Teori Multimedia

Teori pembelajaran multimedia telah dikemukakan oleh Mayer (2002) yang menyatakan bahawa pelajar lebih berjaya belajar apabila maklumat diberikan melalui gabungan teks dan visual. Kajian oleh Ugwuoke et al. (2023) membuktikan bahawa penggunaan aplikasi multimedia dalam pengajaran Sains Pertanian memberikan kesan yang signifikan terhadap pencapaian akademik pelajar berbanding kaedah konvensional. Kajian ini menunjukkan bahawa pembelajaran berasaskan multimedia mampu meningkatkan tumpuan, motivasi serta kefahaman pelajar terhadap konsep-konsep dalam subjek.

METODOLOGI

3.1 Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian merujuk kepada pendekatan sistematik yang digunakan oleh penyelidik untuk memperoleh maklumat bagi menjawab persoalan kajian. Kajian ini menggunakan reka bentuk kualitatif berbentuk kajian kes dengan pendekatan temu bual separa berstruktur bagi meneroka secara mendalam pengalaman, pandangan dan kecenderungan guru pertanian terhadap penggunaan bahan bantu mengajar digital dan maujud. Pendekatan ini membolehkan data deskriptif yang kaya diperolehi dan dianalisis secara tematik. Kajian ini dijalankan untuk mengenal pasti tahap penggunaan BBM, menilai persepsi guru terhadap keberkesanan BBM, serta menganalisis cabaran dan kelebihan penggunaan bahan maujud dan digital dalam pendidikan pertanian.

3.2 Kaedah Pengumpulan Data

Kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif melalui kaedah temu bual separa berstruktur yang melibatkan lima orang guru pertanian dari pelbagai latar belakang. Kaedah ini dipilih kerana bersifat fleksibel dan membolehkan penyelidik memperoleh maklumat secara mendalam berkaitan penggunaan bahan bantu mengajar digital dan maujud dalam pengajaran subjek pertanian (Rahman & Ahmad, 2024).

3.3 Populasi dan Pemilihan Responden Kajian

Populasi kajian terdiri daripada guru-guru yang mengajar subjek Pertanian di sekolah menengah. Data diperolehi melalui temu bual bersama lima (5) orang informan yang terdiri daripada guru dan ketua panitia Pertanian bagi meneroka pandangan serta pengalaman mereka secara mendalam. Informan juga dipilih dalam kalangan guru yang mempunyai pengalaman mengajar sekurang-kurangnya lima tahun menggunakan kaedah persampelan kemudahan kerana mudah dihubungi, bersedia bekerjasama dan memenuhi kriteria kajian. Kaedah ini sesuai digunakan kerana kajian kualitatif menekankan kefahaman mendalam terhadap pengalaman guru berbanding bilangan responden, sekali gus membolehkan pelbagai perspektif diperolehi mengenai penggunaan BBM digital dan maujud.

Proses temubual bersama informan ini telah selesai apabila pengkaji mendapat data tepu terhadap lima (5) orang informan yang terdiri daripada satu (1) guru cemerlang (GC) dan dua (2) guru ketua panitia pertanian (GB) dan dua (2) guru pertanian (GB) dari sekolah yang berbeza-beza di sekitar kawasan Kedah. Berikut terdapatnya profil-profil ringkas informan-informan yang terlibat dalam kajian ini.

Jadual 3.1. Profil Informan Guru Pertanian Sekolah Menengah

Informan	Nama Sekolah	Lokasi Sekolah	Pengalaman Mengajar Subjek Pertanian
I1	SMK Sungai Pasir (Harian)	Bandar	>20 tahun
I2	SMK Merbok (Harian)	Pinggir Bandar	>15 tahun
I3	SMK Sungai Layar (Harian)	Bandar	>11 tahun
I4	SMK Jeneri (Harian)	Luar Bandar	> 5 tahun
I5	SM Teknik Alor Setar (Asrama)	Bandar	>14 tahun

3.4 Instrumen Kajian

Dalam kajian ini, penyelidik menggunakan satu instrumen utama iaitu panduan temu bual separa berstruktur yang direka khusus untuk mengumpul data secara mendalam daripada responden. Panduan temu bual ini mengandungi soalan terbuka yang disusun berdasarkan objektif kajian dan berkaitan penggunaan BBM digital dan maujud dalam pengajaran subjek pertanian. Temu bual ini bertujuan meneroka tahap penggunaan, persepsi guru, serta cabaran dan kelebihan penggunaan BBM. Item soalan temu bual merangkumi tahap penggunaan BBM, persepsi guru terhadap keberkesanan BBM dalam meningkatkan pemahaman pelajar, serta cabaran dan kelebihan penggunaan bahan maujud dan digital dalam pendidikan sains pertanian.

3.4.1 Prosedur Temu Bual Dijalankan

Temu bual yang dijalankan dalam kajian ini adalah berbentuk separa berstruktur, di mana penyelidik menyediakan satu set panduan soalan temu bual yang fleksibel dan terbuka. Prosedur pelaksanaan temu bual melibatkan beberapa peringkat bagi memastikan proses pengumpulan data berjalan dengan sistematik dan beretika. Antara langkah yang dilaksanakan adalah seperti berikut:

- i. Penyediaan panduan soalan temu bual berdasarkan objektif kajian dan tema utama berkaitan penggunaan BBM digital dan maujud.
- ii. Kenal pasti dan hubungi informan kajian yang terdiri daripada guru pertanian berdasarkan kesesuaian ciri-ciri yang diperlukan.
- iii. Menetapkan tarikh dan masa temu bual yang bersesuaian dengan informan. Temu bual dijalankan secara bersemuka atau dalam talian mengikut kesesuaian lokasi dan waktu.
- iv. Menjalankan sesi temu bual selama kira-kira 30 hingga 45 minit setiap seorang, dengan kebenaran untuk merakam sesi temu bual bagi tujuan transkripsi dan analisis.
- v. Transkripsi rakaman temu bual dibuat sepenuhnya oleh penyelidik dan disusun mengikut kategori tema utama.
- vi. Sekiranya perlu, semakan semula maklumat (*member's checking*) dilakukan dengan informan bagi memastikan ketepatan data yang diperoleh.

3.5 Kesahan dan Kebolehpercayaan

Triangulasi data digunakan sebagai teknik utama dalam mengumpul data kualitatif, yang kemudiannya dianalisis untuk meningkatkan kesahan dan kebolehpercayaan maklumat yang dikumpulkan. (Kamarudin & Mansor, 2022). Menurut Chua (2014), kesahan didefinisikan sebagai keupayaan bagi mengukur instrumen yang sebenar, manakala kebolehpercayaan merujuk kepada keupayaan bagi pemerolehan data yang serupa apabila pengukuran dibuat. Bagi memastikan bahawa data yang dikumpul mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang tinggi serta tidak meragukan, semakan teliti terhadap semua data dilakukan (Kamarudin & Mansor, 2022).

Oleh itu, sebelum instrumen temu bual digunakan dalam kajian rintis, penyelidik telah mendapatkan pengesahan pakar untuk memastikan kesesuaian, kejelasan, dan kesahihan item-item dalam soal selidik yang dibangunkan. Dua orang pakar bidang telah dilantik untuk tujuan tersebut, iaitu pensyarah dari Fakulti Teknikal dan Vokasional, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Perak. Pandangan dan cadangan penambahbaikan daripada pakar ini digunakan bagi menambah baik dan memperkukuh kandungan soalan temu bual sebelum ia dilaksanakan dalam kajian sebenar.

3.6 Kaedah Analisis Data

Data kajian dikumpulkan melalui temu bual separa berstruktur secara dalam talian dan dirakam audio bagi memastikan ketepatan maklumat. Rakaman temu bual ditranskripsi secara verbatim untuk menghasilkan data teks. Data kemudiannya dianalisis menggunakan analisis tematik yang diperkenalkan oleh Braun dan Clarke (2006), melibatkan proses pembacaan transkripsi, pengekodan data, pengelompokan kod kepada tema dan penafsiran data. Tema-tema yang dikenal pasti dibandingkan antara guru bagi mengenal pasti persamaan dan perbezaan pandangan terhadap penggunaan BBM maujud dan digital. Hasil analisis dibentangkan dalam bentuk naratif yang disokong dengan petikan temu bual bagi menggambarkan persepsi, pengalaman dan cabaran guru selaras dengan objektif kajian.

3.7 Etika Kajian

Kajian ini dilaksanakan dengan mematuhi prinsip-prinsip etika penyelidikan yang telah ditetapkan. Berdasarkan kajian Rahman dan Ahmad (2024), terdapat beberapa langkah telah diambil bagi memastikan hak dan kebajikan semua pihak yang terlibat dalam kajian ini dilindungi. Antaranya ialah:

- i. Kebenaran diperoleh daripada pihak pentadbir sekolah dan guru yang terlibat untuk melaksanakan temubual bersama pengkaji.
- ii. Mengedarkan maklumat dan prosedur ringkas berkenaan kajian yang akan dilaksanakan nanti kepada guru yang terlibat.
- iii. Identiti dan maklumat informan dirahsiakan dan hanya digunakan untuk tujuan akademik.
- iv. Transkripsikan secara verbatim dan mendapat keizinan untuk merakam temubual. Data dan maklumat dianalisis mengikut analisis kandungan sematik dan secara bertema.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Keputusan membincangkan analisis data berdasarkan tiga tema utama iaitu: (1) Tahap penggunaan bahan maujud dan bahan digital dalam BBM, (2) Persepsi guru pertanian terhadap keberkesanan BBM dalam meningkatkan pemahaman pelajar dan (3) Cabaran dan kelebihan penggunaan BBM dalam pendidikan pertanian. Hasil analisis menggunakan pendekatan bertema dihuraikan seperti berikut:

4.1 Tema Pertama: Tahap Penggunaan Bahan Maujud Dan Bahan Digital Dalam BBM

Analisis terhadap Tema 1 mendapati bahawa guru-guru pertanian menggunakan pelbagai sumber BBM yang terdiri daripada bahan maujud (bahan sebenar, model dan modul) dan bahan digital (*PowerPoint*, video *Youtube*, *Google Form* dan *Canva*). Dapatan menunjukkan wujud perbezaan corak penggunaan yang signifikan antara guru biasa (GB) dan guru cemerlang (GC). Majoriti GB (I1, I2, I3, dan I4) lebih kerap menggunakan bahan maujud secara dominan kerana subjek Pertanian yang banyak menekankan kepada aspek kemahiran praktikal. Sebaliknya, GC (I5) menggunakan kedua-dua bahan maujud dan digital secara seimbang. Bagi GC, bahan digital kerap digunakan untuk pengukuhan teori, manakala bahan maujud digunakan bagi mengasah kemahiran pelajar. Selain itu, dari segi kesesuaian topik bagi GB (I1, I2 dan I3) menunjukkan corak penggunaan yang linear, di mana mereka memilih jenis BBM berdasarkan kandungan silibus sahaja. Walau bagaimanapun, GC lebih proaktif dengan menyediakan kedua-dua jenis BBM secara serentak bagi topik yang sama. Pendekatan ini berfungsi sebagai pelan sandaran sekiranya berlaku perubahan situasi yang tidak dijangka. Hal ini membuktikan bahawa pengalaman dan tahap kepakaran guru mempengaruhi kebijaksanaan mereka dalam menyediakan alternatif pengajaran. Di samping itu, majoriti guru (I1, I2, I4 dan I5) bersetuju bahawa penggabungan bahan maujud dan bahan digital memberikan impak pembelajaran yang lebih menyeluruh. Integrasi ini bukan sahaja menyokong keperluan teori, malah memperkuat aspek kemahiran yang menjadi teras dalam pendidikan Pertanian.

Hasil kajian ini menunjukkan bahawa guru pertanian lebih cenderung menggunakan bahan maujud berbanding bahan digital. Kecenderungan ini dipengaruhi secara signifikan oleh sifat subjek Pertanian yang mementingkan kemahiran dan pembelajaran berasaskan pengalaman. Penggunaan bahan sebenar dan model membolehkan pelajar menghubungkan teori bilik darjah dengan situasi sebenar selaras dengan pandangan Wijaya dan Hermawati (2025). Dari sudut teori konstruktivisme, penggunaan bahan maujud merangsang pelbagai deria pelajar (sentuhan dan penglihatan), yang menurut Isa (2024), bahawa ia menghasilkan perubahan tingkah laku yang berkesan melalui pengalaman pembelajaran yang konkrit.

Walaupun bahan maujud dominan, bahan digital seperti *PowerPoint*, *Youtube* dan *Canva* kekal sebagai bahan kritikal untuk penerangan teori dan visualisasi konsep. Hal ini disokong oleh Teori Pembelajaran Multimedia di mana gabungan teks dan visual membantu pelajar memahami maklumat dengan lebih efisien (Mayer, 2002). Selain itu, penggunaan platform digital seperti *Google Form* memudahkan proses penilaian dan meningkatkan motivasi pelajar untuk menyiapkan tugas kerana faktor kemudahan akses, selaras dengan kajian Elman et al. (2023).

Perbezaan pendekatan antara GC dan GB menunjukkan bahawa pengalaman pedagogi mempengaruhi kefleksibelan pengajaran. Kajian ini mendapati bahawa GC lebih tertumpu kepada adaptive teaching expertise iaitu keupayaan guru untuk responsif terhadap konteks pembelajaran dan menyesuaikan strategi mengikut situasi bilik darjah bukan sekadar mengikut rutin pengajaran biasa. Hal ini selaras dengan kajian Suh et al. (2024) yang menyatakan bahawa guru pakar bertindak secara lancar tanpa perlu berfikir secara sadar tentang setiap tindakan mereka dan mempunyai keupayaan untuk melangkaui batasan fleksibiliti biasa dalam amalan pengajaran yang telah sedia ada. Ini konsisten dengan peranan GC yang memanfaatkan kedua-dua bahan maujud dan digital secara serentak untuk menyokong pelaksanaan PdP dengan lancar dan efisien.

4.2 Tema Kedua: Persepsi Guru Pertanian Terhadap Keberkesanan BBM Dalam Meningkatkan Pemahaman Pelajar

Analisis terhadap Tema 2 merangkumi aspek penilaian keberkesanan, pengaruh tahap kebolehan pelajar dan faktor lokasi sekolah. Secara keseluruhannya, informan bersetuju bahawa keberkesanan BBM dinilai melalui prestasi pelajar dalam peperiksaan dan latihan. Namun, terdapat persamaan antara

Guru Veteran (GV) yang berpengalaman lebih dari 15 tahun (I1 dan I2) dengan GC (I5) dalam mengutamakan Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) bagi menilai kemahiran pelajar. Khusus bagi GC, beliau secara sistematik membezakan fungsi penilaian iaitu bahan digital untuk mengesan tahap kognitif (teori), manakala bahan maujud untuk mengesan tahap psikomotor (kemahiran). Ini membuktikan tahap kepakaran guru mempunyai kebijaksanaan mereka dalam mengimbangi cara penilaian. Di samping itu, dapatan menunjukkan tahap kebolehan pelajar tidak mempengaruhi pilihan jenis BBM yang digunakan oleh guru Pertanian. Sebaliknya, guru mengamalkan keseragaman BBM untuk semua pelajar bagi memastikan keadilan dalam semasa PdP. Perbezaan tahap pelajar ini ditangani melalui strategi pengajaran seperti pembelajaran secara kolaboratif serta penyesuaian tahap penerangan dan penyediaan yang lebih mendalam mengikut keperluan pelajar. Seterusnya, lokasi sekolah (bandar dan luar bandar) didapati memberi impak yang signifikan terhadap keberkesanan BBM. Informan (I1, I3 dan I5) berpendapat guru di kawasan bandar mempunyai akses internet yang baik tetapi menghadapi kekangan ruang yang terhad. Hal ini menyebabkan mereka lebih mengoptimalkan penggunaan bahan digital berbanding bahan maujud. Sebaliknya, informan (I3 dan I5) mengatakan guru di kawasan luar bandar sering menghadapi masalah capaian internet yang rendah, namun mereka mempunyai kelebihan ruang tanah yang luas. Oleh itu, guru luar bandar lebih cenderung menggunakan bahan maujud dan aktiviti amali bagi memaksimumkan pengetahuan pelajar secara berkesan.

Persepsi guru terhadap keberkesanan BBM dalam pendidikan Pertanian dinilai melalui impak kognitif dan psikomotor yang merangkumi aspek penilaian, strategi pengajaran dan pengaruh persekitaran sekolah. Dapatan kajian ini menunjukkan guru menilai keberkesanan bahan digital melalui prestasi akademik dan peperiksaan bertulis. Hal ini kerana bahan digital lebih efisien dalam menyampaikan konsep teori dan abstrak yang memerlukan penguasaan kognitif tinggi. Perkara ini selari dengan kajian Jumhuri dan Mustakim (2025) yang membuktikan bahawa integrasi multimedia meningkatkan prestasi akademik melalui elemen visual dan interaktiviti yang mendalam.

Sebaliknya, keberkesanan bahan maujud diukur melalui PBD yang berfokuskan kepada kemahiran psikomotor. Penggunaan alatan sebenar dan model membolehkan guru menilai kemahiran manipulatif dan sikap pelajar secara realistik, selaras dengan garis panduan KPM (2019). Malah pendekatan ini selaras dengan kajian Coleman et al. (2024) iaitu model experiential learning yang menegaskan bahawa pengalaman langsung melalui bahan fizikal membantu pengekalan memori jangka panjang pelajar. Menariknya, dapatan kajian mendedahkan wujudnya kesamaan persepsi antara Guru Veteran dan Guru Cemerlang dalam mengutamakan PBD berbanding ujian bertulis semata-mata. Hal ini mencerminkan kematangan pedagogi dan kebijaksanaan profesional mereka dalam menilai perkembangan pelajar secara menyeluruh. Keupayaan ini selari dengan pandangan Berliner (2004) yang menyatakan bahawa guru pakar memiliki struktur pengetahuan yang lebih tersusun, fleksibel dan bersifat reflektif dan membolehkan mereka membuat pertimbangan pentaksiran yang lebih kontekstual. Dapatan ini dapat membuktikan bahawa kepakaran guru memainkan peranan penting dalam mengimbangi antara pencapaian kognitif dan penguasaan kemahiran.

Salah satu penemuan penting ialah guru Pertanian cenderung menggunakan BBM yang seragam untuk semua tahap kebolehan pelajar. Keberkesanan PdP dalam konteks ini tidak bergantung kepada keperlbagaian bahan semata-mata tetapi lebih kepada strategi pedagogi seperti pembelajaran kolaboratif dan bimbingan berperingkat. Perkara ini selaras dengan dapatan Sallehin dan Ab Halim (2018) bahawa strategi penyampaian guru adalah faktor lebih kritikal dalam menentukan keberkesanan pembelajaran berbanding variasi bahan itu sendiri. Persepsi terhadap keberkesanan BBM juga dipengaruhi secara signifikan oleh faktor lokasi. Guru di kawasan bandar lebih cenderung mengimbangi penggunaan digital dan maujud kerana infrastruktur yang stabil. Namun, di kawasan luar bandar keberkesanan PdP lebih bergantung kepada bahan maujud disebabkan kekangan akses teknologi. Fenomena ini mencerminkan jurang digital yang dinyatakan oleh Hashim (2021) apabila persekitaran sekolah yang menentukan sejauh mana sesuatu BBM dapat dioptimumkan.

4.3 Cabaran Dan Kelebihan Penggunaan BBM Dalam Pendidikan Pertanian

Analisis terhadap Tema 3 ini mendapati bahawa penggunaan BBM dalam pendidikan Pertanian mempunyai cabaran dan kelebihan yang tersendiri. Hasil dapatan ini menunjukkan bahawa cabaran utama bahan maujud adalah kekangan masa. Aktiviti projek atau amali yang panjang sering memberi kesan kepada perancangan guru untuk menghabiskan sukatan pelajaran. Selain itu, kekangan ruang penyimpanan menjadi isu kritikal terutamanya kepada guru yang aktif dalam inovasi seperti informan

I3 dan I5. Aktiviti inovasi yang berterusan menyebabkan koleksi bahan maujud dan model pengajaran semakin bertambah, namun ketiadaan stor yang khusus menyukarkan pengurusan bahan tersebut bagi kegunaan masa hadapan. Bagi bahan digital, cabaran utama yang dihadapi oleh guru veteran (I1 dan I2) adalah kurang kemahiran. Hal ini menyebabkan mereka cenderung menggunakan aplikasi yang ringkas sahaja bagi memastikan kelancaran PdP. Seterusnya, informan I4 dan I5 menekankan isu kekangan masa untuk persediaan beban tugas rasmi lain di sekolah membataskan waktu guru untuk membina bahan digital yang berkualiti. Majoriti guru (I1, I2, I3 dan I4) berpendapat bahan digital lebih mencabar kerana memerlukan persediaan yang rapi dan kemahiran teknikal yang khusus. Walaupun menghadapi pelbagai cabaran, kedua-dua jenis bahan mempunyai kelebihan yang saling melengkapi. Bahan maujud sangat berkesan dalam meningkatkan kefahaman pelajar melalui pengalaman pembelajaran secara langsung. Manakala bahan digital pula menawarkan kelebihan dari segi fleksibiliti, kemudahan capaian serta mampu menjadikan suasana pembelajaran lebih aktif dan menarik.

Berdasarkan dapatan kajian, guru pertanian didapati berhadapan dengan cabaran yang signifikan dalam mengintegrasikan bahan maujud sebagai BBM. Kekangan utama ialah aspek pengurusan masa dan kemudahan penyimpanan bahan. Aktiviti amali seperti pengurusan tanah, tumbuhan, atau model memerlukan persediaan yang lebih panjang dan penyimpanan yang teratur. Kajian Isa (2024) yang mengatakan bahawa kekurangan ruang untuk menyimpan bahan pembelajaran sering kali menghalang guru sains pertanian daripada menghasilkan bahan pembelajaran sendiri dan seterusnya menyebabkan mereka lebih bergantung kepada kaedah pengajaran secara lisan dan papan tulis yang membawa kepada pembelajaran berasaskan verbal semata-mata.

Bagi bahan digital pula, guru berdepan cabaran kemahiran teknologi serta kekangan masa untuk menghasilkan bahan digital yang berkualiti. Hal ini bertepatan dengan dapatan Abd. Rahman dan Ahmad (2024) yang mengatakan bahawa guru mengambil masa yang lama untuk mempersiapkan penggunaan bahan elektronik iaitu digital sebelum dan selepas pengajaran. Bahkan, cabaran yang dihadapi oleh guru pertanian ialah dari segi kemahiran penggunaan bahan digital sebagai BBM. Dapatan kajian Abdul Rahman dan Ahmad (2024) bertepatan mengatakan bahawa guru kurang kemahiran dalam penggunaan teknologi ini berpendapat bahawa terdapat pelbagai cara lain yang dapat digunakan untuk menarik minat pelajar tanpa perlu tertumpu kepada penggunaan bahan digital sahaja.

Walaupun terdapat cabaran tertentu kedua-dua bahan maujud dan digital ini mempunyai kelebihan tersendiri dalam menyokong pembelajaran pertanian. Penggunaan bahan maujud membantu pelajar memahami konsep melalui pengalaman langsung dan pembelajaran berasaskan kemahiran. Pendekatan pembelajaran ini membantu mewujudkan suasana PdP yang lebih terkawal dan tenang sekaligus memudahkan guru mengurus pelajar serta meningkatkan minat mereka terhadap pembelajaran. Dapatan ini disokong oleh kajian Isa (2024) mengatakan bahawa persekitaran pembelajaran lebih menarik, dihargai, kondusif, selesa dan realistik ini dapat menarik perhatian pelajar secara terkawal dengan lebih baik serta dikekalkan untuk tempoh yang lebih lama.

Selain itu, penggunaan bahan digital pula menawarkan fleksibiliti memudahkan akses pelajar serta meningkatkan interaktiviti pembelajaran. Bahan digital membolehkan guru menyampaikan kandungan pembelajaran secara lebih tersusun dan sistematik melalui visual, audio dan elemen interaktif yang dapat menyokong pemahaman konsep secara berperingkat. Menurut kajian Elman et al. (2023) penggunaan video, animasi dan slaid digital membantu mengekalkan perhatian pelajar serta memudahkan proses pengulangan maklumat tanpa bergantung sepenuhnya kepada penerangan guru. Selain itu, bahan digital juga berfungsi sebagai rujukan berterusan yang boleh diakses semula oleh pelajar mengikut keperluan masing-masing sekaligus menyokong pembelajaran sendiri dan berpusatkan pelajar.

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, hasil kajian ini merumuskan bahawa pemilihan dan penggunaan BBM dalam pendidikan Pertanian bukanlah satu proses yang statik namuk bersifat dinamik dan dipengaruhi oleh integrasi antara kepakaran pedagogi guru dan keperluan pratikal subjek. Kajian ini membuktikan bahawa walaupun bahan maujud kekal sebagai tunjang utama dalam mengasah kemahiran psikomotor

pelajar. Namun, peranan bahan digital tidak boleh diabaikan sebagai instrumen pengukuhan kognitif yang fleksibel.

Jurang pendekatan antara Guru Cemerlang dan Guru Biasa memberikan implikasi penting bahawa kematangan profesional dan adaptive teaching expertise membolehkan guru bertindak lebih responsif terhadap kepelbagaian situasi bilik darjah. Selain itu, kesamaan persepsi antara Guru Veteran dan Guru Cemerlang dalam mengutamakan Pentaksiran Bilik Darjah menunjukkan bahawa kebijaksanaan profesional melampaui orientasi peperiksaan semata-mata dan lebih menghargai perkembangan potensi pelajar secara menyeluruh. Walaupun berhadapan dengan kekangan logistik seperti pengurusan masa, ruang penyimpanan dan jurang digital mengikut lokasi namun kreativiti guru dalam menyesuaikan strategi pedagogi menjadi faktor penentuan keberkesanan PdP. Sebagai rumusan, pemilihan antara bahan mauju dan digital yang diimbangi dengan strategi pengajaran yang tepat berupaya mewujudkan ekosistem pembelajaran Pertanian yang lebih bermakna, kompetitif dan relevan dengan keperluan PAK-21.

Kajian ini memberi implikasi bahawa guru pertanian perlu mengoptimumkan penggunaan BBM maujud dan digital secara bersepadu bagi menyokong pencapaian hasil pembelajaran yang lebih berkesan. Dapatan kajian menunjukkan bahawa keberkesanan BBM bukan sahaja bergantung kepada jenis bahan yang digunakan, malah dipengaruhi oleh kompetensi pedagogi guru, kemudahan infrastruktur serta kesesuaian dengan konteks sekolah. Oleh itu, pihak sekolah dan pembuat dasar pendidikan perlu memperkuatkan latihan profesional guru, menyediakan kemudahan teknologi yang mencukupi serta menggalakkan pembangunan BBM yang inovatif bagi menyokong pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran Pertanian yang lebih berkualiti, inklusif dan selaras dengan aspirasi PAK-21.

PENGHARGAAN

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Universiti Pendidikan Sultan Idris kerana memberikan sokongan kepada penyelidikan ini.

Tiada pembiayaan

- Kajian ini tidak disokong oleh sebarang geran daripada badan pembiayaan dalam sektor awam, swasta atau bukan berasaskan keuntungan.
- Penulis ingin merakamkan ucapan terima kasih yang tulus ikhlas kepada Universiti Pendidikan Sultan Idris atas sokongan institusi dan kemudahan yang disediakan sepanjang kajian ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada semua peserta/responden yang dengan murah hati telah menyumbangkan masa dan pandangan mereka semasa fasa pengumpulan data.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis mengisytiharkan tiada konflik kepentingan.

SUMBANGAN PENGARANG

Amirah Azmi: Pengkurasian data, penulisan-penyediaan draf asal, visualisasi, penyiasatan. **Shafeeqa Shahrudin:** Penyeliaan, pengesahan, konseptualisasi, metodologi, perisian, penulisan-Semakan dan penyuntingan.

KETERSEDIAAN DATA DAN BAHAN

Data tersedia atas permintaan daripada penulis.

PERISYTIHARAN AI GENERATIF

Dalam perisytiharan AI generatif dan teknologi bantuan AI dalam proses penulisan semasa penyediaan manuskrip ini, penulis menggunakan ChatGPT untuk membantu penambahbaikan tatabahasa. Berikutan penggunaan alat bantuan AI ini, penulis menyemak dan mengedit kandungan dengan teliti

untuk memastikan ketepatan dan kejelasan serta bertanggungjawab sepenuhnya terhadap integriti dan kualiti penerbitan akhir.

PERNYATAAN ETIKA

Tidak berkenaan.

RUJUKAN

- Abdul Latir, S. S., Hamzah, R., & Mat Rashid, A. (2014). Hubungan Pengetahuan dan Sikap Guru Sains Pertanian Terhadap Pengajaran Konstektual. *Sains Humanika*, 2(4). <https://sainshumanika.utm.my/index.php/sainshumanika/article/view/462>
- Abdullah, R., Wan Mat Ali, W. N., & Jusoh, A. (2021). The Use of Teaching Aids (BBM) in the Subject Theme of "Colonization in Southeast Asia in the 19th Century": Penggunaan Bahan Bantu Mengajar (BBM) dalam Subjek Tema "Penjajahan di Asia Tenggara pada Abad ke-19". *Perspektif Jurnal Sains Sosial Dan Kemanusiaan*, 13(1), 1-13. <https://myjurnal.mohe.gov.my/public/article-view.php?id=180415>
- Azizah, S. L., Hardaningtyas, K., Pratama, Z. A., & Moewardi, I. (2024). Penerapan Teori Belajar Konstruktivisme dalam Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(1), 36–42. <https://doi.org/10.54259/diajar.v3i1.2233>
- Berliner, D. C. (2001). Learning about and learning from expert teachers. *International Journal of Educational Research*, 35(5), 463–482. [https://www.researchgate.net/profile/David-Berliner-2/publication/223109706_Learning_About_and_Learning_From_Expert_Teachers/links/5cf964b6a6fdccd13087e780/Learning-About-and-Learning-From-Expert-Teachers.pdf-0355\(02\)00004-6](https://www.researchgate.net/profile/David-Berliner-2/publication/223109706_Learning_About_and_Learning_From_Expert_Teachers/links/5cf964b6a6fdccd13087e780/Learning-About-and-Learning-From-Expert-Teachers.pdf-0355(02)00004-6)
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1191/1478088706qp0630a?needAccess=true>
- Chua, Y. P. (2014). Kaedah Pengkajian. Edisi Kedua. Kuala Lumpur: McGraw-Hill Higher Education.
- Coleman, B., Bunch, J., & Roberts, T. G. (2024). Experiential learning in agricultural education: A philosophical discussion. *Journal of Agricultural Education*, 65(1), 283–302. <https://doi.org/10.5032/jae.v65i1.2479>
- Elman, J., Yusof, A., Sarudin, A., & Ismail, M. S. (2023). Penggunaan Bahan Bantu Mengajar Digital Dalam Pembelajaran Secara Maya Semasa Pandemik. <https://ajap.um.edu.my/index.php/JIIE/article/view/50222?utm>
- Handoko, W., Mizkat, E., Nasution, A., Hambali, N., & Eska, J. (2021). Gamification in Learning using Quizizz Application as Assessment Tools. *Journal of Physics Conference Series*, 1783(1), 012111. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1783/1/012111>
- Hashim, D. A. & Mohd Nor.M.Y (2019). Tahap kepimpinan coaching guru besar dan kesediaan guru dalam pelaksanaan pembelajaran abad ke-21 di sekolah rendah. *International Journal of Education and Pedagogy*, 1(1), 50–70. <https://myjms.mohe.gov.my/index.php/ijeap/article/view/6725/2763>
- Isa, M. K. (2024). Impact of instructional materials in the teaching and learning of agricultural science on students' performance in senior secondary schools in Jalingo Local Government Area of Taraba State . September. <https://pcoeiprject.org.ng/uploads/pdf/archive-290.pdf>
- Izzatullaevna, A. D. (2024). Different Strategies for Developing Students' Critical Thinking through Reading Research Articles. *Excellencia: International Multi-Disciplinary Journal of Education* (2994-9521), 2(8), 311-317. <https://www.multijournals.org/index.php/excellencia-imje/article/view/2022/1987>
- Jumhuri, M. Y., & Mustakim. (2025). Using Teaching Aids to Improve Student Learning Outcomes in Islamic Education Learning at MA Negeri 1 Gresik: A Classroom Action Research. *Jurnal Profesi Guru Indonesia*, 2(1), 83–94. <https://doi.org/10.62945/jpgi.v2i1.452>
- KPM. Kementerian Pendidikan Malaysia. (2019). Panduan Pelaksanaan Pentaksiran Bilik Darjah (Edisi ke-2). Bahagian Pembangunan Kurikulum, Kementerian Pendidikan Malaysia. <https://sites.google.com/moe-dl.edu.my/pbdskk2021-/rujukan/buku-panduan>

- Kamarudin, N. H., Khairuddin, K. F., & Mansor, A. Z. (2022). Penggunaan Bahan Bantu Mengajar Guru Pendidikan Khas dalam Meningkatkan Kemahiran Matematik Operasi Darab. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 7(1), 175–183. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i1.1249>
- Kiran, U., Kumar, T., & Krishna, T. (2016b). Usage Of Teaching Aids And Teaching Methods By The Teachers Of Agricultural College, Bapatla. *International Journal of Advanced Research*, 4(10), 387–391. <https://doi.org/10.21474/ijar01/1803>
- Liew, K.D. (2019). Effective teaching in the context of 21st century learning in a Malaysian secondary school. In *Asian Journal of University Education*. <https://education.uitm.edu.my/ajue/wp-content/uploads/2019/04/Ajue-vol-14-no-2-Article-4.pdf>
- Mohamed, H., Mohamad Judi, H., Noor, S. F. M., & Yusof, Z. M. (2012). Jurang digital dan pendidikan di luar bandar: tahap literasi teknologi maklumat dan komunikasi pelajar. *Asia- Pacific Journal of Information Technology and Multimedia*, 1(2), 1–13. <http://journalarticle.ukm.my/6261/1/1718-3247-1-SM.pdf>
- Mahat, H., Yaacob, A., & Abdullah, Z. (2020). Integrating Technology in Teaching and Learning: A Study on Malaysian Teachers' Readiness. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19(6), 154–171. <https://doi.org/10.26803/ijlter.19.6.10>
- Mayer, R. E. (2002). Multimedia learning. *Psychology of Learning and Motivation*. Academic Press, 41, 85-139. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(02\)80005-6](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(02)80005-6)
- Nordin, A. S. M., Alias, B. S., Mahamod, Z., & Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi, Selangor, Malaysia. (2023). PENDIGITALAN PENDIDIKAN. In *Jurnal Penyelidikan Pendidikan Dan Teknologi Malaysia (JPPTM)* (Vol. 1, Issue 1, pp. 66–67). ICBE Publication (NS0237611-W). <https://www.jppt.my/wp-content/uploads/2023/04/7.pdf>
- Osborne, E. W., & Hamzah, R. (1989). Use Of Problem Solving Teaching Among Secondary Agriculture Teachers In Illinois. *Journal of Educational Education*, 29–36. <https://doi.org/10.5032/jae.1989.03029>
- Osman, S. F. (2023). Faktor Bahan Bantu Mengajar yang Menyokong Pengamalan Pemikiran Kritis Guru Pendidikan Islam dalam Meningkatkan Kemahiran Pembelajaran Abad Ke- 21. *Sains Insani*, 8(1), 51–57. <https://doi.org/10.33102/sainsinsani.vol8no1.428>
- Pakpour, N., Souto, I., & Schaffer, P. (2021). Increasing Engagement during Online Learning through the Use of Interactive Slides. *Journal of Microbiology and Biology Education*, 22(2). <https://doi.org/10.1128/jmbe.00117-21>
- Pakpour, N., Souto, I., & Schaffer, P. (2021). Increasing Engagement during Online Learning through the Use of Interactive Slides. *Journal of Microbiology and Biology Education*, 22(2). <https://doi.org/10.1128/jmbe.00117-21>
- Rahman, F. I. A., & Ahmad, A. (2024). Cabaran Guru Menggunakan Bahan Elektronik dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran Sejarah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 9(2), e002701. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v9i2.2701>
- Rajikal, W., & Hamzah, M. I. (2020). Kajian Sistematis Pengajaran Abad Ke-21 (PAK21) dalam Kalangan Guru Pendidikan Islam (GPI): Systematic Review of 21st Century Teaching Among Islamic Education Teachers. *ATTARBAWIY: Malaysian Online Journal of Education*, 4(2), 103–113. <https://doi.org/10.53840/attarbawiy.v4i2.46>
- Raveendran, Y., & Rasanayagam, J. (2023, July 15). Factors affecting the use of modern teaching aids in teaching and learning of Agriculture Science at G.C.E (A/L). <https://journals.sjp.ac.lk/index.php/ijms/article/view/7579>
- Robles-Moral, F. J., Fernández-Díaz, M., & Ayuso-Fernández, G. E. (2023). A study of the usefulness of physical models and digital models for teaching science to prospective primary school teachers. *Education Sciences*, 13(4), 343. <https://doi.org/10.3390/educsci13040343>
- Saidin, N. F., Bukhari, N. a. M., & Yue, W. S. (2023). Penggunaan Teknologi Multimedia Terhadap Keberkesanan Pengajaran Dan Pembelajaran Dalam Sistem Pendidikan Di Malaysia. <https://ejournal.um.edu.my/index.php/JIIE/article/view/5022>
- Sallehin, S. A., & Ab Halim, F. (2018). Penggunaan Alat Bahan Bantu Mengajar Berasaskan Multimedia Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Di Sekolah Menengah Zon Benut. *Online Journal for TVET Practitioners*. <https://publisher.uthm.edu.my/ojs/index.php/oj-tp/article/view/4814>

- Samsudin, N., Shaziayani, W. N., Sarimah, S., Norsyiha, F., & Jabatan Sains Komputer & Matematik (JSKM), Universiti Teknologi MARA Cawangan Pulau Pinang, Malaysia. (2024). Artificial Intelligence (Ai) In Education: Balancing Benefits And Challenges In Teaching And Learning. In e-Learning@CS (pp. 1–3). https://appspenang.uitm.edu.my/sigcs/2024-2/Articles/20244_AI_InEducation-BalancingBenefitsAndChanllengesInTeachingAndLearning.pdf
- Suh, J. K., Hand, B., Ercan-Dursun, J., Sahin, E., & Fulmer, G. (2024). Exploring the Complexity of Adaptive Teaching Expertise within Knowledge Generation Environments. *Education Sciences*, 14(4), 415. <https://doi.org/10.3390/educsci14040415>
- Taib, S. H., Ismail, M. A., & Lubis, M. a. L. A. (2019). Inovasi Kesepaduan Dan Strategi Pengajaran Dan Pembelajaran Di Era Revolusi Industri 4.0. *Asean Comparative Education Research Journal On Islam And Civilization (Acer-J)*. eISSN2600-769X. <https://spaj.ukm.my/acerj/index.php/acer-j/article/view/50>
- Turyamureba, E., Ssemakula, E., & Nuwemuhwezi, G. (2024). Relevancy of Modern Agriculture Education on Students' Farming Practical Skills in Secondary Schools of Kabujogera Town Council, Kitagwenda District. *Teacher Education and Curriculum Studies*, 9(1), 12–20. <https://doi.org/10.11648/j.tecs.20240901.12>
- Ugwuoke, C. U., Babajide, E. A., Ekenta, L. U., Eze, G. E., Nwankwo, C. U., Ifeanyieze, F. O., Nwachukwu, C. U., Odoh, V. O., & Isiwu, E. C. (2023). Effects Of Multimedia Application On Students' Academic Achievement In Agricultural Science. *Journal of Baltic Science Education*, 22(6), 1074–1088. <https://doi.org/10.33225/jbse/23.22.1074>
- Valeeva, R., Biktagirova, G., Lesev, V., Mikhailenko, O., Skudareva, G., & Valentovinis, A. (2023). Exploring the impact of modeling in science education: A systematic review. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 19(6), em2284. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13268>
- Wijaya, Y., & Hermawan, Y. (2025). Experiential Learning Implementation in Rice Agriculture Education Program at Imah Urang Educational Tourism. *Journal of Educational Sciences*, 9(6), 5861-5873. <https://doi.org/10.31258/jes.9.6.p.5861-5873>
- Xu, Z., Adeyemi, A. E., Landaverde, R., Kogut, A., & Baker, M. (2023). A scoping review on the impact of educational Technology in agricultural education. *Education Sciences*, 13(9), 910. <https://doi.org/10.3390/educsci13090910>