

INTEGRASI KECERDASAN BUATAN DALAM PEMEROLEHAN TATABAHASA BAHASA MELAYU DI SEKOLAH RENDAH: ANALISIS KANDUNGAN TERHADAP APLIKASI, PEDAGOGI DAN CABARAN LINGUISTIK

THE INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MALAY LANGUAGE GRAMMAR ACQUISITION IN PRIMARY SCHOOLS: A CONTENT ANALYSIS OF APPLICATIONS, PEDAGOGY, AND LINGUISTIC CHALLENGES

Nazmie Kendaran^{1*}
Hamidah Mohamad²

¹ Tun Razak Graduate School, Universiti Tun Abdul Razak, Malaysia

Email: nazmie@ur.unirazak.edu.my

² Tun Razak Graduate School, Universiti Tun Abdul Razak, Malaysia

Email: hamidah_mohamad@unirazak.edu.my

* Corresponding Author

Article history

Received date : 19-6-2026

Revised date : 20-6-2026

Accepted date : 25-7-2026

Published date : 1-8-2026

To cite this document:

Kendaran, N., & Mohamad, H. (2026). Integrasi kecerdasan buatan dalam pemerolehan tatabahasa bahasa Melayu di sekolah rendah: Analisis kandungan terhadap aplikasi, pedagogi dan cabaran linguistik. *Journal of Islamic, Social, Economics and Development (JISED)*, 11 (85), 124 – 144.

Abstract: Perkembangan pesat Kecerdasan Buatan (AI) telah membawa perubahan signifikan dalam bidang pendidikan, termasuk pengajaran dan pembelajaran tatabahasa Bahasa Melayu di sekolah rendah. Walau bagaimanapun, potensi AI dalam menyokong pemerolehan tatabahasa masih memerlukan penelitian yang lebih menyeluruh dari perspektif pedagogi dan linguistik. Oleh itu, kajian ini bertujuan menganalisis integrasi AI dalam pemerolehan tatabahasa Bahasa Melayu dengan memfokuskan aplikasi AI, implikasi pedagogi serta cabaran pelaksanaannya. Kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif melalui analisis kandungan terhadap literatur yang diperoleh daripada pangkalan data akademik terpilih dan dianalisis secara tematik. Dapatan kajian mengenal pasti empat tema utama, iaitu penggunaan AI dalam pembelajaran adaptif, aplikasi Pemprosesan Bahasa Semula Jadi (NLP) dalam analisis tatabahasa, penajaan bahan pengajaran berasaskan AI serta cabaran yang melibatkan ketepatan linguistik, kesediaan guru dan infrastruktur digital. Secara keseluruhannya, AI berpotensi meningkatkan keberkesanan pembelajaran tatabahasa melalui pengalaman pembelajaran yang lebih diperibadikan, interaktif dan responsif. Namun demikian, keberkesanan penggunaannya bergantung kepada pembangunan model AI yang mengambil kira ciri-ciri linguistik Bahasa Melayu, peningkatan kompetensi guru serta pelaksanaan yang beretika. Kajian ini menyumbang kepada pengukuhan pengetahuan tentang integrasi AI dalam pendidikan Bahasa Melayu dan menyediakan asas bagi pembangunan penyelidikan serta amalan pedagogi yang lebih sistematik pada masa hadapan.

Keywords: Kecerdasan Buatan, Tatabahasa Bahasa , Pembelajaran Adaptif, Pemprosesan Bahasa Semula Jadi, Pedagogi Digital, Literasi Bahasa Melayu

Abstract: *The rapid advancement of Artificial Intelligence (AI) has brought significant changes to the field of education, including the teaching and learning of Malay language grammar in primary schools. However, the potential of AI in supporting grammar acquisition still requires a more comprehensive investigation from pedagogical and linguistic perspectives. Therefore, this study aims to analyze the integration of AI in Malay language grammar acquisition, focusing on AI applications, pedagogical implications, and implementation challenges. Utilizing a qualitative approach, this study conducts a content analysis of literature retrieved from selected academic databases, which was then analyzed thematically. The findings identify four main themes: the use of AI in adaptive learning, the application of Natural Language Processing (NLP) in grammatical analysis, AI-based instructional material generation, and challenges involving linguistic accuracy, teacher readiness, and digital infrastructure. Overall, AI holds the potential to enhance the effectiveness of grammar learning by delivering more personalized, interactive, and responsive learning experiences. Nevertheless, its effectiveness relies heavily on developing AI models that account for the unique linguistic features of the Malay language, enhancing teacher competency, and ensuring ethical implementation. This study contributes to the body of knowledge regarding AI integration in Malay language education and establishes a foundation for future research and more systematic pedagogical practices.*

Keywords: Artificial Intelligence, Malay Language Grammar, Adaptive Learning, Natural Language Processing (NLP), Digital Pedagogy, Malay Language Literacy

Pengenalan

Transformasi pendidikan digital abad ke-21 telah memperlihatkan perkembangan pesat penggunaan Kecerdasan Buatan (AI) dalam pelbagai domain pembelajaran, khususnya pendidikan bahasa. AI bukan sahaja berfungsi sebagai alat sokongan teknologi, malah berperanan sebagai pemangkin inovasi pedagogi melalui keupayaan analisis data, pembelajaran adaptif dan penjanaan kandungan secara automatik. Kajian bibliometrik terkini menunjukkan peningkatan signifikan penerbitan berkaitan AI dalam penulisan akademik dan pendidikan bahasa antara tahun 2022 hingga 2026, sekaligus menggambarkan kepentingannya dalam ekosistem pendidikan global (Abd Hamid et al., 2026). Dalam konteks linguistik gunaan, AI telah digunakan secara meluas untuk meningkatkan kecekapan pengajaran dan pembelajaran bahasa melalui aplikasi seperti *Natural Language Processing* (NLP), pembelajaran berasaskan korpus dan sistem tutor pintar (Alaqlobi et al., 2024). Perkembangan ini turut disokong oleh pelbagai kajian yang menegaskan bahawa integrasi AI mampu meningkatkan keberkesanan pemerolehan bahasa, khususnya dalam aspek tatabahasa, perbendaharaan kata dan kemahiran komunikasi (Deng dan Jamaludin, 2026; Yunus et al., 2026). Oleh itu, penggunaan AI dalam pendidikan bahasa bukan lagi satu pilihan tetapi menjadi keperluan strategik dalam usaha memperkasa pembelajaran abad ke-21 yang lebih dinamik dan berpusatkan murid.

Dalam konteks pendidikan bahasa di sekolah rendah, penggunaan AI semakin mendapat perhatian berikutan keupayaannya menyokong pembelajaran yang diperibadikan dan interaktif. Kajian menunjukkan bahawa AI mampu membantu murid memahami struktur bahasa dengan lebih jelas melalui maklum balas masa nyata, visualisasi linguistik dan latihan adaptif yang disesuaikan dengan tahap penguasaan individu (Ismail et al., 2025; Jong et al., 2025). Di

Malaysia, integrasi AI dalam pengajaran bahasa turut dilihat dalam penggunaan alat seperti ChatGPT, sistem pembelajaran digital dan bahan pengajaran interaktif yang menggabungkan elemen visual dan auditori untuk meningkatkan kefahaman murid (Hisham dan Yunus, 2025; Abdullah et al., 2025). Kajian terhadap amalan guru menunjukkan bahawa kebanyakan pendidik mempunyai persepsi positif terhadap penggunaan AI dalam bilik darjah, walaupun terdapat cabaran dari segi kemahiran teknologi dan akses infrastruktur (Hashim et al., 2026; Xin et al., 2025). Penggunaan AI juga telah terbukti berkesan dalam meningkatkan kemahiran komunikasi lisan dan penulisan murid, khususnya melalui interaksi berasaskan dialog dan analisis kesalahan secara automatik (Beriak dan Mohamad, 2026; Ahmad et al., 2026). Hal ini menunjukkan bahawa AI berpotensi besar untuk memperkukuh pengajaran bahasa di peringkat sekolah rendah, termasuk dalam aspek pemerolehan tatabahasa.

Integrasi AI dalam pendidikan bahasa, khususnya Bahasa Melayu masih berhadapan dengan pelbagai cabaran yang perlu diberi perhatian secara kritikal. Antara cabaran utama ialah ketepatan linguistik dan kekangan korpus bahasa tempatan, memandangkan kebanyakan model AI dibangunkan berasaskan bahasa global seperti bahasa Inggeris (Nagaretnam dan Mahamod, 2025; Kendaran dan Mohamad, 2025). Isu kesediaan guru, jurang digital serta implikasi etika penggunaan teknologi turut menjadi faktor yang mempengaruhi keberkesanan pelaksanaan AI dalam bilik darjah (Che Dahalan dan Othman, 2025; Zulkarnain dan Yunus, 2023). Kajian juga menunjukkan bahawa penggunaan AI secara berlebihan boleh menyebabkan kebergantungan murid terhadap teknologi dan berpotensi menjejaskan pemikiran kritis serta pemahaman mendalam terhadap struktur bahasa (Zainudin et al., 2026; Rafael, 2026). Dalam konteks pendidikan bahasa serantau, cabaran ini selari dengan dapatan kajian antarabangsa yang menekankan keperluan pendekatan pedagogi berasaskan keseimbangan antara teknologi dan peranan guru (Tran et al., 2026; Zhou et al., 2026). Oleh itu, integrasi AI dalam pemerolehan tatabahasa Bahasa Melayu memerlukan pendekatan yang holistik, kontekstual dan sensitif terhadap keperluan linguistik serta sosio-budaya tempatan agar manfaat teknologi ini dapat dimaksimumkan secara berkesan.

Objektif Kajian

Kajian analisis kandungan ini dijalankan berdasarkan beberapa objektif utama, iaitu:

1. Mengenal pasti aplikasi AI dalam pemerolehan tatabahasa Bahasa Melayu di sekolah rendah.
2. Menganalisis implikasi pedagogi penggunaan AI terhadap pengajaran tatabahasa.
3. Meneliti cabaran linguistik dan teknologi dalam integrasi AI bagi pendidikan Bahasa Melayu.
4. Mengemukakan cadangan untuk meningkatkan keberkesanan AI dalam pendidikan Bahasa Melayu.

Sorotan Literatur

Aplikasi Kecerdasan Buatan dalam Pemerolehan Tatabahasa Bahasa Melayu

AI dalam pendidikan bahasa merujuk kepada penggunaan sistem komputer yang mampu meniru kecerdasan manusia bagi menyokong proses pengajaran dan pembelajaran melalui analisis data, pemodelan bahasa dan interaksi pintar. Dalam konteks linguistik gunaan, AI sering dikaitkan dengan keupayaannya memproses bahasa semula jadi (NLP), menghasilkan kandungan secara automatik serta menyediakan respons adaptif kepada pengguna (Alaqlobi et al., 2024; Abd Hamid et al., 2026). Perkembangan ini menunjukkan bahawa AI bukan sekadar alat teknologi tetapi merupakan ekosistem pembelajaran yang mampu meningkatkan

keberkesanan pembangunan kemahiran bahasa secara menyeluruh. Kajian sistematik juga mendapati bahawa penggunaan AI dalam pendidikan bahasa memberi impak signifikan terhadap peningkatan kemahiran penulisan, pemahaman teks dan pembelajaran sendiri (Ahmad et al., 2026; Deng dan Jamaludin, 2026). Dalam konteks pendidikan Bahasa Melayu, konsep AI semakin mendapat perhatian sebagai medium inovatif untuk menyokong pemerolehan tatabahasa, khususnya melalui pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif, responsif dan diperibadikan (Kendaran dan Mohamad, 2025; Nagaretnam dan Mahamod, 2025). Oleh itu, AI dilihat sebagai satu transformasi penting dalam memperkukuh pengajaran bahasa yang lebih efisien dan relevan dengan keperluan abad ke-21.

Dari sudut teknologi, aplikasi AI dalam pembelajaran tatabahasa banyak bergantung kepada tiga komponen utama iaitu NLP, pembelajaran adaptif dan kecerdasan buatan generatif (GenAI). NLP membolehkan sistem memahami, menganalisis dan menilai struktur bahasa seperti imbuhan, frasa dan ayat secara automatik, sekaligus membantu pelajar mengenal pasti kesalahan tatabahasa dengan lebih tepat (Jiang et al., 2026; Kamaruzaman dan Sulaiman, 2025). Pembelajaran adaptif pula membolehkan kandungan pembelajaran disesuaikan dengan tahap penguasaan individu pelajar melalui analisis data prestasi secara berterusan (Jong et al., 2025; Mahmood, 2026). Dalam masa yang sama, GenAI seperti ChatGPT berupaya menjana latihan tatabahasa, teks dan aktiviti pembetulan kesalahan secara dinamik serta kontekstual (Osaman dan Matore, 2025; Yingsoon et al., 2026). Kombinasi teknologi ini membolehkan proses pembelajaran tatabahasa menjadi lebih fleksibel, responsif dan menarik. Malah, kajian menunjukkan bahawa integrasi teknologi multimodal seperti visual, auditori dan interaktif turut meningkatkan kefahaman konsep bahasa yang abstrak dalam kalangan murid sekolah rendah (Abdullah et al., 2025). Ini membuktikan bahawa AI bukan sahaja menyokong aspek teknikal pembelajaran bahasa tetapi juga memperkaya pengalaman pembelajaran secara holistik.

Aplikasi AI dalam pengajaran bahasa semakin meluas melalui penggunaan pelbagai alat dan sistem pintar seperti ChatGPT, korpus pembelajaran (learner corpora) serta sistem tutor pintar. ChatGPT, misalnya, digunakan secara meluas untuk menyokong kemahiran penulisan, komunikasi dan analisis tatabahasa melalui interaksi dialog yang bersifat responsif dan kontekstual (Hisham dan Yunus, 2025; Beriak dan Mohamad, 2026). Selain itu, penggunaan learner corpora berasaskan AI membolehkan guru dan pelajar menganalisis pola kesalahan bahasa secara sistematik serta memahami struktur bahasa melalui data sebenar (Zhang et al., 2025; Wong dan Fong, 2025). Sistem tutor pintar pula dilihat berupaya membimbing pelajar secara individu melalui maklum balas segera dan strategi pembelajaran yang disesuaikan (Zhou et al., 2026; Khalid et al., 2023). Dalam konteks sekolah rendah di Malaysia, penggunaan AI dalam pengajaran Bahasa Melayu masih dalam fasa perkembangan namun menunjukkan potensi yang memberangsangkan, khususnya dalam meningkatkan interaksi pembelajaran dan pemahaman tatabahasa secara beransur-ansur (Aaron dan Mahamod, 2025; Selvam et al., 2025). Walaupun terdapat kekangan dari segi pendedahan dan kemahiran guru, kajian menunjukkan bahawa penerimaan terhadap teknologi ini semakin meningkat dalam kalangan pendidik (Che Dahalan dan Othman, 2025; Hashim et al., 2026).

Dari segi keberkesanan, pelbagai kajian menunjukkan bahawa AI mampu meningkatkan penguasaan morfologi dan sintaksis dalam kalangan pelajar melalui pendekatan pembelajaran yang lebih sistematik dan diperibadikan. Penggunaan AI dalam analisis imbuhan, struktur ayat dan pembinaan frasa membantu pelajar memahami konsep tatabahasa secara lebih mendalam dan bermakna (Nagaretnam dan Mahamod, 2025; Saad et al., 2024). Selain itu, maklum balas masa nyata yang diberikan oleh sistem AI membolehkan pelajar membetulkan kesalahan

dengan segera, sekaligus meningkatkan kecekapan pembelajaran sendiri (Ismail et al., 2025; Yunus et al., 2026). Kajian juga mendapati bahawa penggunaan AI dapat meningkatkan motivasi dan penglibatan pelajar dalam pembelajaran bahasa, terutamanya apabila aktiviti pembelajaran disampaikan secara interaktif dan kontekstual (Pratiwi et al., 2026; Tran et al., 2026). Dalam konteks Bahasa Melayu, penggunaan AI berpotensi meningkatkan literasi bahasa dan kemahiran berbahasa secara menyeluruh, khususnya dalam aspek tatabahasa yang sering dianggap kompleks dan abstrak oleh murid (Noor et al., 2025; Razalli dan Idris).

Walaupun majoriti kajian terdahulu melaporkan bahawa AI mampu meningkatkan pembelajaran bahasa melalui pembelajaran adaptif, maklum balas masa nyata dan penggunaan teknologi NLP, kebanyakan bukti empirikal masih diperoleh daripada konteks pembelajaran bahasa Inggeris atau bahasa asing. Hal ini menimbulkan persoalan tentang kebolegunaan dapatan tersebut dalam konteks Bahasa Melayu yang mempunyai sistem morfologi, morfofonemik dan sintaksis yang lebih kompleks. Sebagai contoh, aplikasi AI yang berjaya meningkatkan ketepatan tatabahasa bahasa Inggeris tidak semestinya mampu mengenal pasti perubahan morfofonemik seperti proses pengimbuhan *meN-* atau *peN-* dalam Bahasa Melayu dengan tahap ketepatan yang sama. Oleh itu, keberkesanan AI tidak boleh digeneralisasikan secara langsung tanpa mengambil kira perbezaan struktur linguistik antara bahasa.

Di samping itu, kajian-kajian terdahulu lebih banyak menilai keberkesanan teknologi tertentu seperti ChatGPT atau sistem tutor pintar secara berasingan. Pendekatan ini menyebabkan pemahaman tentang bagaimana gabungan teknologi AI, strategi pedagogi dan ciri linguistik saling mempengaruhi pemerolehan tatabahasa masih kurang jelas. Kekurangan sintesis rentas kajian ini menunjukkan keperluan untuk analisis yang lebih holistik bagi menjelaskan mekanisme sebenar AI dalam menyokong pembelajaran tatabahasa Bahasa Melayu.

Implikasi Pedagogi Penggunaan AI dalam Pengajaran Tatabahasa

Integrasi AI dalam pengajaran tatabahasa telah membawa perubahan signifikan terhadap paradigma pedagogi tradisional, khususnya daripada pendekatan berpusatkan guru kepada pembelajaran berpusatkan murid. Dalam konteks ini, AI membolehkan murid terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran melalui interaksi langsung dengan sistem pintar yang responsif dan adaptif. Kajian menunjukkan bahawa penggunaan AI dalam pendidikan bahasa mampu memperkukuh pembelajaran sendiri (self-directed learning) dan meningkatkan autonomi murid dalam memahami konsep tatabahasa secara lebih bermakna (Kendaran dan Mohamad, 2025; Yunus et al., 2026). Selain itu, pendekatan pembelajaran berasaskan AI juga selari dengan teori konstruktivisme, di mana murid membina pengetahuan melalui pengalaman dan maklum balas yang diterima secara berterusan (Deng dan Jamaludin, 2026; Rafael, 2026). Dalam konteks Bahasa Melayu, penggunaan AI dilihat berpotensi meningkatkan keberkesanan pengajaran dengan menjadikan tatabahasa yang abstrak lebih mudah difahami melalui visualisasi, simulasi dan interaksi digital (Aaron dan Mahamod, 2025; Nagaretnam dan Mahamod, 2025). Perubahan ini menunjukkan bahawa AI bukan sahaja berfungsi sebagai alat teknologi tetapi turut membentuk semula pendekatan pedagogi yang lebih dinamik dan responsif terhadap keperluan pembelajaran abad ke-21.

AI turut menyokong pelaksanaan pembelajaran diperibadikan (personalised learning) dan pengajaran terbeza (differentiated instruction) dalam bilik darjah, khususnya dalam pengajaran tatabahasa. Teknologi AI berupaya menganalisis tahap penguasaan murid secara individu dan seterusnya menyediakan kandungan pembelajaran yang sesuai dengan keperluan serta keupayaan mereka (Jong et al., 2025; Mahmood, 2026). Pendekatan ini memberi peluang

kepada murid untuk belajar pada kadar sendiri, sekaligus mengurangkan jurang pencapaian antara pelajar. Dalam masa yang sama, penggunaan AI seperti sistem GenAI membolehkan guru menjana bahan pengajaran yang pelbagai dan kontekstual, termasuk latihan pembetulan kesalahan tatabahasa dan aktiviti interaktif (Osaman dan Matore, 2025; Yingsoon et al., 2026). Kajian juga menunjukkan bahawa integrasi elemen visual, auditori dan interaktif dalam pembelajaran digital mampu meningkatkan kefahaman konsep bahasa yang kompleks (Abdullah et al., 2025). Hal ini membuktikan bahawa AI menyumbang kepada transformasi pedagogi dengan menyediakan pengalaman pembelajaran yang lebih fleksibel, inklusif dan berfokuskan keperluan individu murid.

Dari perspektif peranan guru, integrasi AI telah mengubah fungsi guru daripada penyampai maklumat kepada fasilitator pembelajaran yang membimbing penggunaan teknologi secara berkesan. Guru kini perlu menguasai kemahiran pedagogi digital serta memahami bagaimana teknologi AI boleh diintegrasikan dalam pengajaran secara bermakna selaras dengan kerangka seperti Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) (Abid dan Sain, 2025; Hashim et al., 2026). Walaupun kebanyakan guru menunjukkan sikap positif terhadap penggunaan AI, terdapat cabaran dari segi kesediaan, kemahiran teknologi dan kefahaman konsep AI dalam kalangan pendidik (Che Dahalan dan Othman, 2025; Zulkarnain dan Yunus, 2023). Selain itu, penerimaan teknologi dalam kalangan guru juga dipengaruhi oleh faktor kemudahan penggunaan, keberkesanan sistem dan sokongan institusi (Zhang et al., 2025; Xin et al., 2025). Latihan profesional yang berterusan amat penting bagi memastikan guru mampu memanfaatkan AI secara optimum dalam pengajaran tatabahasa. Keadaan ini menunjukkan bahawa kejayaan integrasi AI bukan sahaja bergantung kepada teknologi tetapi juga kepada keupayaan guru mengadaptasi perubahan pedagogi secara efektif.

Implikasi pedagogi penggunaan AI juga perlu dilihat dari sudut cabaran dan keseimbangan antara teknologi dan nilai pendidikan. Penggunaan AI yang berlebihan berpotensi menyebabkan kebergantungan murid terhadap teknologi, sekaligus menjejaskan perkembangan kemahiran berfikir kritis dan pemahaman mendalam terhadap struktur bahasa (Zainudin et al., 2026; Tran et al., 2026). Selain itu, terdapat kebimbangan bahawa penggunaan AI boleh mengurangkan interaksi sosial dalam bilik darjah yang merupakan elemen penting dalam pembelajaran bahasa (Rafael, 2026; Sukini et al., 2025). Dalam konteks ini, pendekatan pedagogi *human-in-the-loop* menjadi penting bagi memastikan guru kekal memainkan peranan utama dalam membimbing proses pembelajaran (Osaman dan Matore, 2025; Zhou et al., 2026). Kajian turut menunjukkan bahawa integrasi AI perlu disokong oleh dasar pendidikan yang jelas serta infrastruktur yang mencukupi bagi memastikan keberkesanan pelaksanaannya (Khalid et al., 2023; Kassim, 2026).

Walaupun kebanyakan penyelidik bersetuju bahawa AI menyokong pembelajaran diperibadikan dan meningkatkan autonomi murid, masih terdapat perbezaan pandangan tentang tahap kebergantungan terhadap teknologi. Sebahagian kajian menegaskan bahawa AI meningkatkan motivasi dan pembelajaran sendiri, manakala kajian lain menunjukkan bahawa penggunaan AI secara berlebihan boleh mengurangkan pemikiran kritis serta interaksi sosial murid. Percanggahan dapatan ini menunjukkan bahawa keberkesanan AI bukan ditentukan oleh teknologi semata-mata, tetapi dipengaruhi oleh reka bentuk pedagogi, kompetensi guru dan konteks pelaksanaan dalam bilik darjah.

Oleh itu, isu utama bukan sama ada AI perlu digunakan atau tidak, tetapi bagaimana AI diintegrasikan secara pedagogi agar berfungsi sebagai alat sokongan kepada guru. Perspektif

ini mengukuhkan keperluan pendekatan *human-in-the-loop* yang masih kurang diterokai secara khusus dalam konteks pengajaran tatabahasa Bahasa Melayu di sekolah rendah.

Cabaran Linguistik dan Teknologi dalam Integrasi AI

Integrasi AI dalam pendidikan bahasa tidak terlepas daripada cabaran linguistik yang signifikan, khususnya dalam konteks Bahasa Melayu yang mempunyai struktur morfologi dan sintaksis yang kompleks. Bahasa Melayu kaya dengan sistem imbuhan seperti awalan, akhiran, apitan dan penggandaan yang memerlukan pemahaman konteks serta peraturan morfofonemik yang teliti. Walau bagaimanapun, kebanyakan model AI global dibangunkan berasaskan korpus bahasa Inggeris atau bahasa utama lain telah menyebabkan ketepatan analisis linguistik bagi Bahasa Melayu masih berada pada tahap yang terhad (Alaqlobi et al., 2024; Nagaretnam dan Mahamod, 2025). Kajian turut menunjukkan bahawa kekurangan data beranotasi dan korpus Bahasa Melayu yang komprehensif menjadi halangan utama dalam pembangunan sistem NLP yang tepat (Kendaran dan Mohamad, 2025; Jiang et al., 2026). Selain itu, aspek pragmatik seperti kesantunan bahasa, penggunaan kata ganti nama diri dan variasi dialek sukar diproses oleh sistem AI kerana elemen ini bersifat kontekstual dan berkait rapat dengan budaya (Low dan Hashim, 2026; Tran et al., 2026). Cabaran linguistik ini menunjukkan bahawa pembangunan AI bagi Bahasa Melayu memerlukan pendekatan tempatan yang lebih khusus bagi memastikan ketepatan dan kesesuaian penggunaannya dalam pendidikan.

Dari sudut teknologi, cabaran utama dalam integrasi AI ialah kekangan infrastruktur digital dan akses kepada teknologi di sekolah, khususnya di kawasan luar bandar. Walaupun AI menawarkan pelbagai manfaat dalam pendidikan, pelaksanaannya memerlukan capaian internet yang stabil, peranti digital yang mencukupi serta sokongan sistem yang mantap. Kajian menunjukkan bahawa jurang digital masih menjadi isu yang ketara dalam sistem pendidikan, sekaligus menjejaskan pelaksanaan teknologi berasaskan AI secara menyeluruh (Che Dahalan dan Othman, 2025; Kassim, 2026). Selain itu, penggunaan AI dalam bilik darjah juga memerlukan kos penyelenggaraan, langganan perisian dan latihan teknikal yang tinggi, yang mungkin menjadi beban kepada institusi pendidikan tertentu (Khaliid et al., 2023; Zhou et al., 2026). Dalam konteks ini, kekangan teknologi bukan sahaja melibatkan aspek fizikal tetapi juga melibatkan keupayaan sistem untuk berfungsi dengan efektif dalam persekitaran pembelajaran yang pelbagai. Keberkesanan integrasi AI tidak hanya bergantung kepada inovasi teknologi tetapi turut dipengaruhi oleh kesiapsiagaan infrastruktur pendidikan secara keseluruhan.

Tahap kesediaan dan kompetensi guru juga merupakan faktor kritikal dalam menentukan kejayaan integrasi AI dalam pengajaran tatabahasa. Kajian mendapati bahawa walaupun ramai guru menunjukkan sikap positif terhadap penggunaan AI, sebahagian besar masih menghadapi kesukaran dalam memahami dan mengaplikasikan teknologi ini secara efektif dalam proses pengajaran dan pembelajaran (Ismail et al., 2025; Hashim et al., 2026). Kekurangan latihan profesional, pendedahan yang terhad serta kebimbangan terhadap perubahan peranan guru menjadi antara faktor yang menyumbang kepada cabaran ini (Zulkarnain dan Yunus, 2023; Xin et al., 2025). Model penerimaan teknologi seperti TAM dan ECM menunjukkan bahawa faktor seperti kemudahan penggunaan, persepsi keberkesanan dan sokongan organisasi memainkan peranan penting dalam mempengaruhi penggunaan AI oleh guru (Zhang et al., 2025). Dalam konteks Bahasa Melayu, cabaran ini menjadi lebih kompleks apabila guru perlu mengimbangi penggunaan teknologi dengan keperluan untuk mengekalkan nilai budaya dan ketepatan bahasa. Pembangunan kompetensi guru dalam bidang AI dan pedagogi digital adalah amat penting untuk memastikan penggunaan teknologi ini dapat dimanfaatkan secara optimum.

Terdapat juga cabaran berkaitan implikasi etika dan kesan penggunaan AI terhadap pembelajaran murid. Penggunaan AI yang tidak terkawal berpotensi menyebabkan kebergantungan murid terhadap teknologi, sekaligus menjejaskan kemahiran berfikir kritis, kreativiti dan keupayaan menyelesaikan masalah secara sendiri (Zainudin et al., 2026; Rafael, 2026). Selain itu, isu ketulenan hasil kerja, plagiarisme dan penggunaan AI dalam penulisan akademik turut menjadi kebimbangan dalam kalangan pendidik (Abd Hamid et al., 2026; Ahmad et al., 2026). Dalam konteks pedagogi bahasa, interaksi manusia juga memainkan peranan penting dalam pembangunan kemahiran komunikasi yang mungkin terjejas jika pembelajaran terlalu bergantung kepada sistem digital (Sukini et al., 2025; Pratiwi et al., 2026). Pendekatan yang seimbang antara penggunaan AI dan interaksi manusia perlu diberi penekanan melalui konsep *human-in-the-loop* bagi memastikan pembelajaran kekal holistik dan berpusatkan manusia (Osaman dan Matore, 2025; Deng dan Jamaludin, 2026).

Kajian terdahulu secara konsisten mengenal pasti kekurangan korpus Bahasa Melayu, infrastruktur digital dan kesediaan guru sebagai cabaran utama dalam penggunaan AI. Walau bagaimanapun, kebanyakan penyelidikan membincangkan faktor-faktor tersebut secara berasingan tanpa menjelaskan hubungan antara ketiga-tiganya. Sebagai contoh, isu ketepatan linguistik sering dikaitkan dengan kekurangan korpus, sedangkan masalah tersebut turut dipengaruhi oleh reka bentuk model AI dan kekangan latihan guru dalam menghasilkan arahan yang sesuai. Oleh itu, cabaran integrasi AI perlu difahami sebagai isu ekosistem pendidikan yang saling berkaitan, bukannya masalah teknologi semata-mata.

Tambahan pula, kebanyakan kajian lebih menumpukan kepada cabaran pelaksanaan AI secara umum, sedangkan cabaran linguistik yang unik kepada Bahasa Melayu seperti variasi imbuhan, penggandaan dan unsur pragmatik masih kurang diberi perhatian. Keadaan ini menunjukkan bahawa pembangunan AI pendidikan memerlukan pendekatan yang lebih berorientasikan bahasa tempatan berbanding hanya mengadaptasi model AI global.

Strategi dan Cadangan Meningkatkan Keberkesanan AI dalam Pendidikan Bahasa Melayu

Bagi meningkatkan keberkesanan integrasi AI dalam pendidikan Bahasa Melayu, pembangunan model AI tempatan berasaskan korpus Bahasa Melayu standard merupakan satu keperluan yang mendesak. Kebanyakan sistem AI sedia ada dibangunkan menggunakan data bahasa Inggeris atau bahasa global lain, sekaligus menyebabkan ketepatan linguistik dalam bahasa Melayu masih terhad (Kendaran dan Mohamad, 2025; Nagaretnam dan Mahamod, 2025). Pembinaan pangkalan data linguistik yang komprehensif, termasuk korpus beranotasi yang merangkumi aspek morfologi, sintaksis dan pragmatik perlu diperkukuh bagi menyokong pembangunan sistem AI yang lebih tepat dan sensitif terhadap konteks tempatan. Tambahan pula, kajian bibliometrik menunjukkan bahawa penyelidikan berkaitan AI dalam pendidikan bahasa semakin meningkat, namun masih terdapat jurang dalam pembangunan model bahasa khusus untuk bahasa serantau seperti Bahasa Melayu (Abd Hamid et al., 2026). Dalam konteks ini, kerjasama antara institusi pendidikan, penyelidik dan industri teknologi adalah penting bagi memastikan pembangunan AI yang mampan dan berimpak tinggi dalam pendidikan bahasa. Usaha ini bukan sahaja dapat meningkatkan keberkesanan pengajaran tatabahasa, tetapi juga memperkukuh kedudukan Bahasa Melayu dalam ekosistem teknologi global.

Peningkatan kompetensi guru melalui latihan profesional dan pembangunan kemahiran digital merupakan strategi utama dalam memastikan keberkesanan penggunaan AI dalam bilik darjah. Kajian menunjukkan bahawa tahap kesediaan guru memainkan peranan penting dalam

menentukan kejayaan integrasi teknologi dalam pendidikan (Che Dahalan dan Othman, 2025; Zulkarnain dan Yunus, 2023). Oleh itu, latihan yang berfokus kepada penggunaan AI, pembelajaran adaptif dan teknologi NLP perlu diperluaskan bagi membolehkan guru mengaplikasikan teknologi ini secara efektif dalam pengajaran tatabahasa. Dalam masa yang sama, kerangka pedagogi seperti Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) perlu dijadikan asas dalam merancang latihan guru agar integrasi teknologi, pedagogi dan kandungan dapat dilaksanakan secara holistik (Abid dan Sain, 2025). Kajian turut menunjukkan bahawa guru yang mempunyai kemahiran teknologi yang tinggi lebih cenderung untuk menggunakan AI dalam pengajaran dan mampu menghasilkan bahan pembelajaran yang lebih kreatif dan inovatif (Hashim et al., 2026; Xin et al., 2025).

Penerapan pendekatan pedagogi *human-in-the-loop* merupakan strategi penting bagi memastikan penggunaan AI dalam pendidikan Bahasa Melayu berlaku secara seimbang dan beretika. Pendekatan ini menekankan bahawa AI perlu digunakan sebagai alat sokongan, manakala guru kekal sebagai fasilitator utama yang membimbing proses pembelajaran murid (Osaman dan Matore, 2025; Deng dan Jamaludin, 2026). Dalam konteks ini, AI berfungsi untuk menyediakan maklum balas segera, menjana kandungan pembelajaran dan menganalisis prestasi murid, manakala guru bertanggungjawab memastikan pemahaman konsep secara mendalam serta membina kemahiran pemikiran kritis dan komunikasi (Rafael, 2026). Kajian juga menunjukkan bahawa interaksi manusia dalam pembelajaran bahasa masih memainkan peranan penting dalam membentuk kemahiran sosial dan pragmatik murid (Sukini et al., 2025; Pratiwi et al., 2026). Keseimbangan antara penggunaan teknologi dan interaksi pedagogi perlu diberi penekanan bagi memastikan pembelajaran kekal bermakna dan kontekstual. Pendekatan ini juga dapat mengurangkan risiko kebergantungan murid terhadap teknologi serta memastikan nilai budaya bahasa terus dipelihara.

Usaha memperkuat infrastruktur digital dan sokongan dasar pendidikan juga merupakan faktor kritikal dalam meningkatkan keberkesanan integrasi AI dalam pendidikan Bahasa Melayu. Kajian menunjukkan bahawa jurang digital masih menjadi cabaran utama dalam pelaksanaan teknologi pendidikan, khususnya di kawasan luar bandar (Kassim, 2026; Khalid et al., 2023). Pelaburan dalam penyediaan akses internet yang stabil, peranti digital dan sistem teknologi yang berkualiti perlu dipertingkatkan bagi memastikan semua murid mendapat peluang yang sama dalam pembelajaran berasaskan AI. Selain itu, pembangunan bahan pengajaran berasaskan AI yang selaras dengan kurikulum kebangsaan seperti DSKP juga penting bagi memastikan penggunaan teknologi ini relevan dengan keperluan pendidikan semasa (Aaron dan Mahamod, 2025; Abdullah et al., 2025). Dalam masa yang sama, sokongan dasar yang jelas dan garis panduan penggunaan AI dalam pendidikan perlu diwujudkan bagi memastikan pelaksanaannya berlaku secara sistematik dan beretika.

Jurang Penyelidikan

Walaupun penyelidikan mengenai integrasi AI dalam pendidikan bahasa semakin berkembang, kebanyakan kajian terdahulu lebih menumpukan kepada pengajaran dan pembelajaran bahasa Inggeris atau bahasa asing, khususnya dalam aspek penulisan, komunikasi dan pembelajaran adaptif. Kajian yang memfokuskan penggunaan AI dalam pendidikan Bahasa Melayu masih pada tahap awal dan kebanyakannya membincangkan penggunaan AI secara umum tanpa memberikan perhatian khusus kepada pemerolehan tatabahasa Bahasa Melayu di sekolah rendah.

Selain itu, kajian sedia ada lazimnya menilai persepsi guru terhadap penggunaan AI atau keberkesanan aplikasi tertentu seperti ChatGPT dan pembelajaran adaptif. Namun, masih kurang kajian yang menghimpunkan bukti secara sistematik mengenai hubungan antara aplikasi AI, implikasi pedagogi dan cabaran linguistik yang mempengaruhi pemerolehan tatabahasa Bahasa Melayu. Kajian-kajian tersebut juga jarang membincangkan secara mendalam bagaimana ciri linguistik Bahasa Melayu seperti sistem morfologi, morfofonemik dan sintaksis mempengaruhi keberkesanan teknologi AI, sedangkan aspek-aspek ini merupakan komponen utama dalam pembelajaran tatabahasa.

Di samping itu, kebanyakan model AI yang digunakan dalam pendidikan dibangunkan berasaskan korpus bahasa Inggeris yang menyebabkan isu ketepatan linguistik, sensitiviti budaya dan kesesuaian terhadap struktur Bahasa Melayu masih belum diterokai secara menyeluruh. Walaupun beberapa kajian telah mengenal pasti cabaran berkaitan kesediaan guru, infrastruktur digital dan isu etika, kajian yang mengintegrasikan ketiga-tiga dimensi utama, iaitu aplikasi AI, implikasi pedagogi dan cabaran linguistik dalam satu kerangka analisis yang holistik masih amat terhad.

Sehubungan itu, kajian ini dilaksanakan bagi mengisi jurang tersebut dengan menganalisis secara komprehensif integrasi AI dalam pemerolehan tatabahasa Bahasa Melayu di sekolah rendah melalui analisis kandungan terhadap literatur semasa. Kajian ini bukan sahaja mengenal pasti aplikasi AI yang digunakan, malah menghuraikan implikasi pedagoginya, meneliti cabaran linguistik yang unik kepada Bahasa Melayu serta mengemukakan cadangan strategik bagi pembangunan AI yang lebih sesuai dengan konteks pendidikan Bahasa Melayu. Dapatan kajian ini dijangka dapat menyumbang kepada pembangunan teori, amalan pedagogi dan dasar pendidikan berkaitan penggunaan AI dalam pendidikan Bahasa Melayu.

Matriks Perbandingan Teori, Dapatan Empirikal, Percanggahan dan Jurang Penyelidikan Berkaitan Integrasi AI dalam Pemerolehan Tatabahasa Bahasa Melayu

Jadual 1: Matriks Perbandingan Teori, Dapatan Empirikal, Percanggahan dan Jurang Penyelidikan Berkaitan Integrasi AI dalam Pemerolehan Tatabahasa Bahasa Melayu

Dimensi Kajian	Dapatan Kajian Terdahulu	Percanggahan Empirikal	Jurang Penyelidikan
Pembelajaran Adaptif Berasaskan AI	AI membantu menyediakan latihan tatabahasa mengikut tahap murid serta meningkatkan penguasaan morfologi dan sintaksis (Jong et al., 2025; Mahmood, 2026).	Sebahagian kajian melaporkan peningkatan pencapaian yang signifikan, manakala kajian lain menunjukkan keberkesanan bergantung kepada tahap literasi digital murid dan guru.	Kurang kajian empirikal yang meneliti keberkesanan pembelajaran adaptif AI dalam penguasaan tatabahasa Bahasa Melayu sekolah rendah secara khusus.

Pemprosesan Bahasa Semula Jadi (NLP)	NLP mampu mengenal pasti kesalahan imbuhan, frasa dan struktur ayat secara automatik (Jiang et al., 2026; Alaqlobi et al., 2024).	Ketepatan analisis tinggi dalam bahasa global seperti Inggeris tetapi masih rendah bagi Bahasa Melayu kerana kekurangan korpus tempatan.	Kurangnya pembangunan dan penilaian model NLP yang khusus untuk morfologi dan sintaksis Bahasa Melayu.
Kecerdasan Buatan Generatif (GenAI)	ChatGPT dan GenAI membantu menjana latihan tatabahasa, contoh ayat serta maklum balas segera kepada murid (Osaman dan Matore, 2025; Yingsoon et al., 2026).	Terdapat kebimbangan terhadap ketepatan fakta, kesalahan bahasa dan kebergantungan murid kepada AI.	Masih kurang kajian yang menilai ketepatan linguistik output GenAI dalam konteks tatabahasa Bahasa Melayu sekolah rendah.
Penguasaan Morfologi Bahasa Melayu	AI membantu murid memahami imbuhan, penggandaan dan pembentukan kata secara lebih sistematik (Nagaretnam dan Mahamod, 2025).	Sebahagian sistem AI masih gagal mentafsir perubahan morfofonemik Bahasa Melayu secara tepat.	Tiada model AI tempatan yang benar-benar mengintegrasikan peraturan morfofonemik Bahasa Melayu dalam pengajaran tatabahasa.
Penguasaan Sintaksis Bahasa Melayu	Visualisasi struktur ayat dan analisis sintaksis automatik meningkatkan kefahaman murid terhadap pembentukan ayat (Kendaran dan Mohamad, 2025).	Dapatan keberkesanan banyak diperoleh daripada bahasa kedua seperti ESL berbanding Bahasa Melayu.	Kurang penyelidikan yang menguji penggunaan AI terhadap penguasaan sintaksis Bahasa Melayu dalam kalangan murid Tahap 1.
Implikasi Pedagogi AI	AI menyokong pembelajaran sendiri, pengajaran terbeza dan maklum balas masa nyata (Hashim et al., 2026; Yunus et al., 2026).	Sebahagian kajian menunjukkan AI meningkatkan autonomi murid, manakala kajian lain mendapati murid menjadi terlalu bergantung kepada teknologi.	Masih kurang model pedagogi khusus yang menggabungkan AI dengan pengajaran tatabahasa Bahasa Melayu sekolah rendah.
Kesediaan Guru Mengintegrasikan AI	Guru umumnya mempunyai persepsi positif terhadap AI dan	Tahap penerimaan tinggi tetapi penggunaan sebenar masih rendah kerana	Kajian yang menghubungkan kesediaan guru dengan keberkesanan

	melihat potensinya dalam PdP bahasa (Che Dahalan dan Othman, 2025).	kekurangan latihan dan kemahiran teknikal.	pembelajaran tatabahasa murid masih terhad.
Cabaran Infrastruktur dan Jurang Digital	Infrastruktur yang baik meningkatkan keberkesanan integrasi AI dalam pembelajaran bahasa.	Sekolah bandar lebih bersedia berbanding sekolah luar bandar dari segi akses internet dan peranti.	Kurang kajian yang membandingkan keberkesanan AI dalam pembelajaran Bahasa Melayu antara konteks bandar dan luar bandar.
Aspek Etika dan Human-in-the-Loop	Guru masih perlu bertindak sebagai fasilitator walaupun AI digunakan dalam PdP (Osaman dan Matore, 2025).	AI meningkatkan kecekapan pembelajaran tetapi berpotensi mengurangkan interaksi sosial dan pemikiran kritis murid.	Kurangnya kajian longitudinal yang meneliti kesan jangka panjang penggunaan AI terhadap perkembangan bahasa dan pemikiran murid.

Berdasarkan matriks di atas, dapat dirumuskan bahawa majoriti kajian terdahulu memfokuskan kepada potensi AI dalam meningkatkan pembelajaran bahasa secara umum, khususnya bahasa Inggeris dan bahasa asing. Walau bagaimanapun, masih terdapat kekurangan kajian yang meneliti secara mendalam integrasi AI dalam pemerolehan tatabahasa Bahasa Melayu di sekolah rendah, terutamanya melibatkan aspek morfologi, sintaksis, ketepatan linguistik model AI tempatan serta keberkesanan pedagogi AI terhadap murid Tahap 1. Selain itu, kajian empirikal yang menghubungkan penggunaan AI, kompetensi guru dan pencapaian tatabahasa murid Bahasa Melayu masih terhad. Oleh itu, jurang ini mewajarkan pelaksanaan kajian yang memberi fokus kepada integrasi AI dalam pemerolehan tatabahasa Bahasa Melayu sebagai usaha memperkukuh pembangunan pedagogi digital dan teknologi linguistik tempatan.

Metodologi Kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif melalui kaedah analisis kandungan bagi meneliti integrasi AI dalam pemerolehan tatabahasa Bahasa Melayu di sekolah rendah. Pendekatan ini dipilih kerana sesuai untuk meneroka fenomena yang kompleks dan multidimensi, khususnya dalam bidang pendidikan bahasa yang melibatkan interaksi antara teknologi, pedagogi dan linguistik. Analisis kandungan membolehkan penyelidik mengenal pasti pola, tema dan kecenderungan dalam literatur berkaitan penggunaan AI dalam pendidikan bahasa secara sistematik dan mendalam (Khalid et al., 2023; Kendaran dan Mohamad, 2025). Selain itu, pendekatan ini juga sering digunakan dalam kajian literatur sistematik dan bibliometrik untuk menganalisis perkembangan penyelidikan serta trend penggunaan teknologi dalam bidang pendidikan (Abd Hamid et al., 2026; Zhou et al., 2026). Dalam konteks kajian ini, analisis kandungan digunakan untuk menilai bagaimana AI diaplikasikan dalam pengajaran tatabahasa, implikasi pedagoginya serta cabaran yang dihadapi dalam pelaksanaannya, sejajar dengan pendekatan yang digunakan dalam pelbagai kajian terdahulu berkaitan integrasi AI dalam pembelajaran bahasa (Alaqlobi et al., 2024; Deng dan Jamaludin, 2026).

Sumber data kajian diperoleh daripada pelbagai dokumen sekunder yang melibatkan jurnal akademik, artikel ilmiah, laporan dasar pendidikan serta kajian empirikal berkaitan AI dalam pendidikan bahasa di peringkat tempatan dan antarabangsa. Pemilihan sumber dibuat secara purposif berdasarkan kesesuaian tema, kredibiliti penerbitan dan kerelevanan kandungan dengan objektif kajian. Antara sumber utama termasuk kajian mengenai penggunaan AI dalam literasi Bahasa Melayu, persepsi guru terhadap teknologi AI serta aplikasi AI dalam pembelajaran bahasa seperti penggunaan ChatGPT, learner corpora dan sistem tutor pintar (Aaron dan Mahamod, 2025; Che Dahalan dan Othman, 2025; Zhang et al., 2025). Selain itu, kajian ini turut merujuk kepada literatur antarabangsa bagi mendapatkan perspektif lebih luas mengenai integrasi AI dalam pengajaran bahasa, termasuk kajian berkaitan pembelajaran adaptif, GenAI dan pembelajaran berasaskan data (Ahmad et al., 2026; Yunus et al., 2026; Lun et al., 2026). Pemilihan pelbagai jenis sumber ini bertujuan memastikan triangulasi data yang dapat meningkatkan kebolehpercayaan dan kesahan dapatan kajian (Hashim et al., 2026; Ismail et al., 2025).

Proses analisis data dijalankan secara tematik melalui beberapa peringkat, iaitu pengekodan terbuka, pengelompokan kategori dan pembentukan tema utama berdasarkan objektif kajian. Pada peringkat awal, teks daripada sumber yang dipilih dianalisis untuk mengenal pasti unit makna yang berkaitan dengan aplikasi AI, implikasi pedagogi serta cabaran linguistik dan teknologi. Seterusnya, unit makna tersebut dikategorikan kepada tema-tema tertentu bagi memudahkan interpretasi dan perbincangan hasil kajian. Pendekatan ini selari dengan amalan analisis tematik dalam kajian pendidikan dan linguistik yang menekankan interpretasi mendalam terhadap data teks bagi memahami fenomena secara holistik (Rafael, 2026; Tran et al., 2026). Bagi meningkatkan ketepatan analisis, penyelidik turut membandingkan dapatan daripada pelbagai sumber serta mengaitkannya dengan kerangka teori dan kajian terdahulu, termasuk model penerimaan teknologi dan pendekatan pedagogi digital (Abid dan Sain, 2025; Zhang et al., 2025).

Bagi memastikan keteguhan metodologi, kajian ini memberi perhatian kepada aspek kesahan (credibility) dan kebolehpercayaan (dependability) dalam proses analisis kandungan. Kesahan kajian dipertingkatkan melalui penggunaan triangulasi sumber, iaitu dengan menganalisis pelbagai jenis dokumen yang merangkumi artikel jurnal, laporan dasar pendidikan, kajian empirikal dan literatur sistematik yang berkaitan dengan integrasi AI dalam pendidikan bahasa. Pemilihan sumber dibuat berdasarkan kriteria kerelevanan tema, kredibiliti penerbitan serta kesesuaian dengan objektif kajian serta mengurangkan bias daripada pergantungan kepada satu sumber sahaja.

Di samping itu, kebolehpercayaan analisis diperkukuh melalui prosedur pengekodan yang sistematik. Proses pengekodan dilaksanakan secara berperingkat bermula dengan pengekodan terbuka, diikuti pengelompokan kategori dan pembentukan tema utama berdasarkan objektif kajian. Bagi meningkatkan konsistensi interpretasi, tema-tema yang dikenal pasti dibandingkan secara berulang dengan sumber asal dan disemak semula sehingga mencapai kesepakatan interpretasi. Proses ini menghasilkan jejak audit (*audit trail*) yang jelas dan membolehkan analisis diulangi secara konsisten oleh penyelidik lain.

Selain itu, dapatan kajian turut disokong melalui perbandingan rentas kajian (*cross-study comparison*), iaitu dengan mensintesis dapatan daripada penyelidikan tempatan dan antarabangsa bagi mengenal pasti pola persamaan, perbezaan serta percanggahan yang wujud. Pendekatan ini meningkatkan kebolehpercayaan dapatan dan memastikan interpretasi yang

dibuat adalah berasaskan bukti daripada pelbagai konteks penyelidikan serta mengukuhkan keteguhan metodologi kajian.

Dapatan Kajian

AI dalam Pembelajaran Adaptif Tatabahasa

Dapatan kajian menunjukkan bahawa penggunaan AI dalam pembelajaran adaptif merupakan salah satu inovasi paling signifikan dalam meningkatkan penguasaan tatabahasa Bahasa Melayu dalam kalangan murid sekolah rendah. Sistem pembelajaran adaptif yang berasaskan AI berupaya menganalisis data prestasi murid secara berterusan dan mengenal pasti kelemahan khusus dalam aspek tatabahasa seperti penggunaan imbuhan, struktur ayat dan pembinaan frasa. Sebagai contoh, kesalahan dalam penggunaan imbuhan meN- seperti meN+pukul menjadi memukul atau meN+sapu menjadi menyapu dapat dikenal pasti secara automatik oleh sistem, seterusnya membolehkan latihan tambahan dijana secara khusus mengikut tahap penguasaan murid. Pendekatan ini seiring dengan dapatan kajian yang menekankan keberkesanan pembelajaran yang diperibadikan dalam meningkatkan pencapaian murid melalui intervensi berfokus (Jong et al., 2025; Mahmood, 2026). Dalam konteks Bahasa Melayu, kajian oleh Aaron dan Mahamod (2025) serta Nagaretnam dan Mahamod (2025) mendapati bahawa penggunaan AI dapat meningkatkan literasi bahasa dengan menyediakan latihan yang lebih interaktif dan kontekstual. Maklum balas masa nyata yang diberikan oleh sistem AI membolehkan murid membetulkan kesalahan secara sendiri, sekaligus meningkatkan kecekapan pembelajaran sendiri serta motivasi intrinsik mereka (Ismail et al., 2025; Pratiwi et al., 2026).

Dapatan ini menunjukkan bahawa AI berfungsi sebagai mekanisme pembelajaran adaptif yang membolehkan murid menerima intervensi mengikut tahap penguasaan individu. Dari perspektif Teori Konstruktivisme, maklum balas masa nyata membolehkan murid membina pengetahuan secara aktif melalui proses refleksi dan pembedaan sendiri, bukannya hanya menerima maklumat secara pasif. Pada masa yang sama, dapatan ini turut menyokong konsep *Zone of Proximal Development* (Vygotsky), iaitu AI berperanan sebagai *scaffolding* digital yang membantu murid mencapai tahap penguasaan yang lebih tinggi melalui sokongan berterusan.

Walaupun dapatan ini selari dengan kajian Jong et al. (2025) dan Mahmood (2026), kajian tersebut kebanyakannya dijalankan dalam konteks pembelajaran bahasa Inggeris. Oleh itu, dapatan kajian ini memperluaskan bukti empirikal bahawa pendekatan pembelajaran adaptif juga mempunyai potensi dalam membantu pemerolehan tatabahasa Bahasa Melayu yang mempunyai struktur morfologi dan sintaksis yang lebih kompleks. Justeru, sumbangan utama kajian ini ialah memperlihatkan bahawa keberkesanan AI bukan hanya bergantung kepada teknologi itu sendiri, tetapi kepada keupayaannya menyesuaikan intervensi dengan ciri linguistik bahasa sasaran.

AI dalam Pemahaman Morfofonemik dan Pengukuhan Pembelajaran

Selain daripada fungsi adaptif, AI juga didapati berkesan dalam membantu murid memahami konsep morfofonemik yang kompleks dalam Bahasa Melayu secara lebih sistematik dan bermakna. Berbanding pendekatan hafalan tradisional, penggunaan AI membolehkan murid melihat hubungan antara bentuk dasar dan perubahan bunyi secara dinamik melalui simulasi dan visualisasi bahasa. Hal ini selari dengan dapatan kajian yang menunjukkan bahawa penggunaan teknologi digital dan multimodal mampu meningkatkan kefahaman terhadap konsep linguistik yang abstrak (Abdullah et al., 2025; Kamaruzaman dan Sulaiman, 2025).

Tambahan pula, teknologi AI yang berasaskan NLP membolehkan sistem mengenal pasti pola perubahan imbuhan secara konsisten dan menyediakan pelbagai contoh untuk memperkukuh pemahaman murid (Jiang et al., 2026; Alaqlobi et al., 2024). Kajian bibliometrik terkini turut menunjukkan peningkatan penggunaan AI dalam penulisan akademik dan pembelajaran bahasa yang menandakan keberkesanan teknologi ini dalam menyokong penguasaan struktur bahasa (Abd Hamid et al., 2026). Dalam konteks ini, AI bukan sahaja berfungsi sebagai alat latihan tetapi juga sebagai medium pembinaan pengetahuan linguistik secara aktif dan reflektif, sejajar dengan pendekatan konstruktivisme dalam pendidikan bahasa (Deng dan Jamaludin, 2026; Rafael, 2026).

Dapatan mengenai penggunaan AI dalam pemahaman morfofonemik menunjukkan bahawa teknologi bukan sahaja meningkatkan ketepatan analisis bahasa, malah membantu murid membina kefahaman konseptual terhadap perubahan bentuk kata. Dapatan ini selari dengan Teori Pemprosesan Maklumat yang menjelaskan bahawa visualisasi dan maklum balas segera membantu mengurangkan beban kognitif serta memudahkan pemindahan maklumat daripada memori kerja kepada memori jangka panjang.

Walau bagaimanapun, berbanding kajian terdahulu yang lebih menumpukan kepada keberkesanan NLP dalam bahasa Inggeris dan bahasa Mandarin, kajian ini menunjukkan bahawa pembangunan AI untuk Bahasa Melayu memerlukan model linguistik yang mengambil kira proses pengimbuhan, penggandaan dan perubahan morfofonemik. Oleh itu, dapatan ini mengisi jurang penyelidikan berkaitan penggunaan AI dalam analisis struktur tatabahasa Bahasa Melayu.

Penggunaan NLP dalam Analisis Sintaksis Bahasa Melayu

Dapatan kajian juga menunjukkan bahawa teknologi NLP memainkan peranan penting dalam membantu murid memahami struktur sintaksis Bahasa Melayu secara lebih jelas dan sistematik. Melalui analisis automatik struktur ayat seperti pembahagian kepada frasa nama (FN) dan frasa kerja (FK), murid dapat mengenal pasti hubungan antara subjek dan predikat dengan lebih mudah. Pendekatan ini bukan sahaja meningkatkan kefahaman terhadap pembentukan ayat, malah membantu murid mengesan kesalahan tatabahasa secara kontekstual. Kajian terdahulu menunjukkan bahawa penggunaan NLP dalam pendidikan bahasa membolehkan analisis bahasa dilakukan secara lebih tepat dan efisien, sekaligus meningkatkan kualiti pembelajaran (Alaqlobi et al., 2024; Jiang et al., 2026). Penggunaan teknologi ini turut membantu mengurangkan beban kerja guru dalam memeriksa latihan tatabahasa secara manual, membolehkan mereka memberi fokus kepada aspek pedagogi yang lebih kompleks (Khalid et al., 2023; Yunus et al., 2026). Dalam konteks pendidikan Bahasa Melayu, integrasi NLP dilihat sebagai satu langkah penting dalam memperkukuh pengajaran sintaksis, terutamanya apabila digabungkan dengan visualisasi struktur ayat yang memudahkan pemahaman murid (Kendaran dan Mohamad, 2025; Selvam et al., 2025). Hal ini juga selari dengan trend global dalam pendidikan bahasa yang menekankan penggunaan teknologi untuk meningkatkan kemahiran analisis linguistik (Zhou et al., 2026; Tran et al., 2026).

Dapatan ini memperlihatkan bahawa teknologi NLP berpotensi mengubah pendekatan pengajaran sintaksis daripada hafalan kepada pembelajaran berasaskan analisis bahasa. Dari sudut teori, dapatan ini menyokong pendekatan *constructive alignment* yang menekankan keselarasan antara objektif pembelajaran, aktiviti pembelajaran dan maklum balas formatif. Walaupun kajian antarabangsa menunjukkan keberkesanan NLP dalam pembelajaran bahasa, kebanyakan kajian memberi tumpuan kepada bahasa yang mempunyai sumber korpus yang

besar. Sebaliknya, dapatan kajian ini menunjukkan bahawa keberkesanan NLP dalam Bahasa Melayu masih dipengaruhi oleh keterbatasan korpus tempatan dan model linguistik yang belum matang. Oleh itu, pembangunan NLP Bahasa Melayu merupakan prasyarat penting sebelum AI dapat diaplikasikan secara lebih meluas dalam pendidikan bahasa.

Penjanaan Kandungan Pengajaran Berasaskan AI

Selain fungsi analisis dan adaptif, dapatan kajian menunjukkan bahawa AI generatif (GenAI) telah membawa perubahan besar dalam penghasilan bahan pengajaran tatabahasa yang lebih kreatif, fleksibel dan diperibadikan. Teknologi ini membolehkan guru menjana teks, latihan, serta aktiviti pembetulan kesalahan secara automatik berdasarkan konteks tertentu seperti cerita sains fiksi, permainan digital atau situasi kehidupan harian murid. Pendekatan ini terbukti meningkatkan penglibatan murid kerana kandungan pembelajaran lebih dekat dengan minat dan pengalaman mereka (Yingsoon et al., 2026; Abdullah et al., 2025). Penggunaan alat seperti ChatGPT dalam pengajaran bahasa telah menunjukkan potensi besar dalam membantu murid berinteraksi dengan bahasa secara aktif melalui dialog yang responsif dan dinamik (Hisham dan Yunus, 2025; Beriak dan Mohamad, 2026). Kajian juga mendapati bahawa penggunaan AI dalam penjanaan bahan pengajaran dapat menjimatkan masa guru serta meningkatkan kualiti bahan pembelajaran (Osaman dan Matore, 2025; Hashim et al., 2026). Keberkesanan penggunaan GenAI bergantung kepada tahap kemahiran guru dalam mengintegrasikan teknologi ini secara bermakna dalam PdP (Zulkarnain dan Yunus, 2023; Xin et al., 2025). Secara keseluruhannya, AI generatif telah membuktikan potensinya sebagai alat pedagogi yang inovatif dalam memperkaya pengalaman pembelajaran tatabahasa secara holistik dan kontekstual.

Penggunaan GenAI dalam penjanaan bahan pengajaran menunjukkan perubahan paradigma daripada penghasilan bahan yang seragam kepada pembelajaran yang diperibadikan. Dapatan ini menyokong kerangka *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) yang menegaskan bahawa teknologi hanya memberikan impak apabila diintegrasikan secara bermakna bersama pengetahuan pedagogi dan kandungan.

Namun demikian, dapatan kajian juga menunjukkan bahawa keberkesanan GenAI masih bergantung kepada kompetensi guru dalam mereka bentuk arahan (*prompt*) dan menilai kesesuaian kandungan yang dijana. Keadaan ini memperlihatkan bahawa AI tidak menggantikan peranan guru, sebaliknya meningkatkan keperluan terhadap kompetensi pedagogi digital. Oleh itu, latihan profesional guru perlu diberi penekanan seiring dengan pembangunan teknologi AI dalam pendidikan Bahasa Melayu.

Kesimpulan

Kajian ini menunjukkan bahawa integrasi AI dalam pemerolehan tatabahasa Bahasa Melayu di sekolah rendah mempunyai potensi yang signifikan dalam meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran bahasa. Penggunaan teknologi seperti pembelajaran adaptif, pemprosesan bahasa semula jadi dan kecerdasan buatan generatif telah membolehkan proses pembelajaran menjadi lebih diperibadikan, interaktif dan responsif terhadap keperluan murid. AI berupaya membantu murid memahami aspek morfologi dan sintaksis secara lebih sistematik melalui latihan yang disesuaikan, maklum balas masa nyata serta analisis struktur bahasa yang jelas. Di samping itu, penggunaan AI turut menyokong guru dalam menghasilkan bahan pengajaran yang kreatif dan inovatif, sekaligus mengurangkan beban kerja dan meningkatkan kualiti pedagogi secara keseluruhan. Justeru, AI dilihat sebagai pemangkin transformasi pendidikan Bahasa Melayu ke arah pembelajaran abad ke-21 yang lebih dinamik dan berpusatkan murid.

Kajian ini juga menekankan bahawa keberkesanan integrasi AI tidak dapat dicapai tanpa menangani cabaran yang wujud, khususnya dari segi ketepatan linguistik, kekangan infrastruktur digital serta tahap kesediaan guru. Selain itu, risiko ketergantungan murid terhadap teknologi dan implikasi terhadap perkembangan pemikiran kritis perlu diberi perhatian serius. Pendekatan yang seimbang melalui konsep *human in the loop* adalah penting bagi memastikan AI digunakan sebagai alat sokongan, bukan pengganti peranan guru. Pembangunan model AI tempatan berasaskan korpus Bahasa Melayu, penyediaan latihan profesional yang berterusan kepada guru serta penambahbaikan infrastruktur pendidikan merupakan langkah strategik yang perlu diambil. Dengan pendekatan yang holistik, kontekstual dan beretika, integrasi AI berpotensi besar untuk memperkukuh literasi Bahasa Melayu serta membentuk generasi murid yang bukan sahaja celik bahasa tetapi juga celik teknologi.

Kajian ini memberikan sumbangan penting kepada bidang pendidikan Bahasa Melayu, khususnya dalam memperkukuh integrasi teknologi AI dalam pengajaran tatabahasa di sekolah rendah. Kajian ini menegaskan bahawa penggunaan AI mampu meningkatkan keberkesanan pedagogi melalui pendekatan pembelajaran diperibadikan, maklum balas masa nyata serta penghasilan bahan pengajaran yang inovatif. Sehubungan itu, implikasi utama ialah keperluan untuk merangka dasar pendidikan yang menyokong penggunaan AI secara sistematik dan beretika dalam bilik darjah (Kassim, 2026; Osaman dan Matore, 2025). Kajian ini turut memberi implikasi terhadap pembangunan profesional guru, di mana latihan berterusan dalam penggunaan teknologi AI dan pedagogi digital perlu diperhatikan bagi memastikan guru mampu mengintegrasikan teknologi secara efektif (Che Dahalan dan Othman, 2025; Zulkarnain dan Yunus, 2023). Dari perspektif linguistik, kajian ini menekankan keperluan membangunkan model AI tempatan berasaskan korpus Bahasa Melayu bagi meningkatkan ketepatan analisis bahasa dan sensitiviti budaya (Aaron dan Mahamod, 2025; Noor et al., 2025). Implikasi kepada murid melibatkan peningkatan kemahiran pembelajaran sendiri, motivasi dan penguasaan tatabahasa melalui penggunaan teknologi yang interaktif dan kontekstual (Ismail et al., 2025; Pratiwi et al., 2026).

Walau bagaimanapun, kajian ini mempunyai beberapa batasan yang perlu dipertimbangkan dalam mentafsir dapatan. Kajian ini menggunakan pendekatan analisis kandungan berasaskan sumber sekunder dan tidak melibatkan pengumpulan data empirikal daripada guru atau murid serta menghadkan kebolegunaan dapatan kepada konteks amalan sebenar di bilik darjah. Di samping itu, fokus kajian yang tertumpu kepada pemerolehan tatabahasa Bahasa Melayu di sekolah rendah menyebabkan dapatan tidak dapat digeneralisasikan kepada konteks pendidikan lain. Oleh itu, kajian pada masa hadapan disarankan menggunakan reka bentuk empirikal seperti kajian eksperimen, kuasi eksperimen atau kaedah campuran bagi menilai keberkesanan AI terhadap pencapaian tatabahasa murid secara lebih menyeluruh. Penyelidikan lanjutan juga wajar memfokuskan pembangunan model AI dan aplikasi NLP yang berasaskan korpus Bahasa Melayu, di samping meneliti faktor penerimaan teknologi dalam kalangan guru dan murid menggunakan kerangka teori seperti *Technology Acceptance Model* (TAM), *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) atau *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK). Usaha ini dijangka dapat memperkukuh bukti empirikal, memperkaya pembangunan teknologi bahasa tempatan serta menyokong pelaksanaan AI yang lebih berkesan, kontekstual dan lestari dalam pendidikan Bahasa Melayu.

Penghargaan

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tun Razak Graduate School, UNIRAZAK yang telah memberikan sokongan dan bantuan dalam proses penyediaan artikel ini. Segala pandangan dan cadangan yang diberikan amat dihargai dan telah membantu meningkatkan kualiti penulisan ini.

Rujukan

- Aaron, S. J., & Mahamod, Z. (2025). Artificial Intelligence (AI) technology in learning Malay language literacy skills among students. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*. <https://dx.doi.org/10.47772/IJRISS.2025.909000486>
- Abd Hamid, S. H., Noor, N. M., & Abd Halim, N. D. (2026). Artificial Intelligence for academic writing: A bibliometric analysis (2022–2026). *Innovative Teaching and Learning Journal*, 10(1), 67-78. <https://doi.org/10.11113/itlj.v10.218>
- Abdullah, N., Mohd Kamal, N. A., Shahril, N. F. A., Nafrizam, N. F. S., Nordin, M. H. A., Nordin, N. A., & Abd Rahman, M. F. (2025). Integration of visual, auditory, and interactive elements in teaching compound words: An innovative BeeSmart approach. *The International Competition on Sustainable Education 2025 E-Proceeding*, 488-493.
- Abid, H. A., & Sain, Z. H. (2025). The transformation of Arabic Language learning in the digital era: A critical review of technological innovation, linguistic complexity, and the pedagogical imperatives of TPACK (2020–2025). *JETech: Journal of Education and Technology*, 1(3), 96-105. <https://doi.org/10.65678/jetech.v1i3.231>
- Ahmad, M., Rahimi Nik Yusoff, N. M., & Baharudin, H. (2026). Exploring writing approaches using Artificial Intelligence in foreign language education: A systematic literature review. *Arab World English Journal (AWEJ) Special Issue*.
- Alaqlobi, O., Alduais, A., Qasem, F., & Alasmari, M. (2024). Artificial Intelligence in applied (linguistics): A content analysis and future prospects. *Cogent Arts & Humanities*, 11(1), 2382422. <https://doi.org/10.1080/23311983.2024.2382422>
- Beriak, E. I. A., & Mohamad, M. (2026). Exploring Malaysian upper primary school ESL learners' oral communicative skills through ChatGPT voice chat. *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*, 10(1). <https://doi.org/10.47772/IJRISS.2026.10100273>
- Che Dahalan, S., & Othman, M. S. (2025). Tahap pengetahuan dan penggunaan teknologi Kecerdasan Buatan dalam kalangan guru Bahasa Melayu di sekolah rendah Program Transformasi Sekolah 2025 (TS25). *Jurnal Pendidikan Awal Kanak-kanak Kebangsaan*. <https://doi.org/10.37134/jpak.vol14.2.7.2025>
- Deng, L., & Jamaludin, K. A. (2026). Roles of Generative Artificial Intelligence (GenAI) in English as a Foreign Language (EFL) instruction: A systematic literature review. *Sage Open*, 16(1), 21582440261418315.
- Hashim, H., Jayes, J. D., & Yunus, M. M. (2026). Ranau primary school teachers' perceptions of Artificial Intelligence integration in English as a second language classroom. *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*, 10(1). <https://doi.org/10.47772/IJRISS.2026.10100525>
- Hashim, H., Sahidan, M. S. Z. M., & Jasmi, N. H. (2026). A conceptual exploration of AI-generated tools in English Language teaching and learning. *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*, 10(26). <https://doi.org/10.47772/IJRISS.2026.1026EDU0006>
- Hisham, I. F. H., & Yunus, M. M. (2025). Exploring the integration of ChatGPT for teaching English in a Malaysian primary school. *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*, 9(26). <https://doi.org/10.47772/IJRISS.2025.903SEDU0630>

- Ismail, H. H., Zhen, L. Y., & Yunus, M. M. (2025). Primary school English Language teaching with AI-driven tools: A deep dive into teachers' practices, attitudes and challenges. *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*, 9(11). <https://doi.org/10.47772/IJRISS.2025.91100371>.
- Jiang, D., Shuang, G. C., & Adnan, A. H. M. (2026). Content knowledge base for AI-based Chinese computer-assisted pronunciation training. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 11(3), e003729-e003729. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v11i3.3729>
- Jong, M., Ruzaini, A., Thulasy, S., Ravi, D. M., Wan Ainol Munirah, M., Yunus, M. M., ... & Salehi, H. (2025). Leveraging Artificial Intelligence (AI) to enhance differentiated learning strategies in Malaysian ESL learners: A conceptual paper. *ASEAN Artificial Intelligence Journal*, 2(1), 1-18. <https://doi.org/10.37934/aij.2.1.118>
- Kamaruzaman, N. I. B., & Sulaiman, N. A. B. (2025). Technological tools and pedagogical approaches in teaching English grammar in ESL/EFL classroom: A systematic literature review. *The English Teacher*, 54(2).
- Kassim, M. H. B. A. (2026). Curriculum sustainability in digital-age multilingual education: A teacher-centred evaluation. *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*. <https://doi.org/10.47772/IJRISS.2026.10100422>.
- Kendaran, N., & Mohamad, H. (2025). Ulasan Sistematis Literatur (SLR) Mengenai Integrasi Kecerdasan Buatan dalam Pengajaran Literasi Bahasa Melayu. *International Journal of Modern Education (IJMOE)*. <https://doi.org/10.35631/IJMOE.727041>
- Khalid, P. Z. M., Sulaiman, S., Sufi, M. K. A., & Chaniago, R. H. (2023). Systematic literature review: Integrating Artificial Intelligence (AI) in teaching and learning of language. *AJELP: Asian Journal of English Language and Pedagogy*, 11(1), 108-119. <https://doi.org/10.37134/ajelp.vol11i1.8.2023>
- Low, E. L., & Hashim, A. (2026). Applied linguistics and world Englishes in Singapore and Malaysia in the 21st century. *World Englishes*. https://doi.org/10.1111/weng.70012?urlappend=%3Futm_source%3Dresearchgate.net%26utm_medium%3Darticle
- Lun, C. W. W., Pau, L. C., & Yunus, M. M. (2026). The impact of popular Artificial Intelligence tools on English Language teaching and learning: A systematic literature review (2021-2025). *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*, 9(12). <https://dx.doi.org/10.47772/IJRISS.2025.91200296>
- Mahmood, E. K. (2026). The efficacy of digital personalization In TESOL: A systematic review and synthesis of learner outcomes and pedagogical implications. *Journal of Applied Linguistics and TESOL (JALT)*, 9(1), 14-50. <https://doi.org/10.63878/jalt1800>
- Nagaretnam, S. D., & Mahamod, Z. (2025). The Artificial Intelligence (AI) revolution in enhancing the quality of Malay Language teaching and learning. *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*. <https://dx.doi.org/10.47772/IJRISS.2025.909000374>
- Noor, N. M., Yaacob, Y., A'seri, M. S. M., Ahmad, R., Mustamam, N. I., & Mahmud, M. M. (2025, September). Enhancing Malay communication courses: The impact of Generative AI on foreign students' learning experience. In *2025 International Conference on Education Technology and Computers (ICETC)* (pp. 231-236). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICETC66579.2025.11387202>
- Osaman, S. H., & Matore, M. E. E. (2025). Kerangka konseptual pengintegrasian Kecerdasan Buatan Generatif (GenAI) dalam pentaksiran Bahasa Melayu di sekolah rendah. *Sains Insani*. <https://doi.org/10.33102/sainsinsani.vol10no2.828>

- Pratiwi, D. E., Jannah, S. R., & Jaenullah, J. (2026). Digitalizing Islamic pedagogy: The role of Artificial Intelligence (AI) in enhancing student motivation and learning effectiveness. *Assyfa Journal of Islamic Studies*, 4(1), 71-92. <https://doi.org/10.61650/ajis.v4i1.974>
- Rafael, J. M. (2026). Pedagogical practices and experiences of English language teachers using Artificial Intelligence (AI): A meta-synthesis. *Ho Chi Minh City Open University Journal Of Science-Social Sciences*, 105-126. <https://doi.org/10.46223/HCMCOUJS.soci.en.16.7.4466.2026>
- Razalli, A. R., & Idris, N. (2025). The use of Artificial Intelligence (AI) in teaching the Malay Language to students with hearing impairments in Malaysia. *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*. <https://dx.doi.org/10.47772/IJRISS.2025.903SEDU0681>
- Saad, M. L. I. H. M., Yusoff, M. S. A., Mahpol, S., Hashim, N. A. K. J. N., & Mohamed, M. S. (2024). Educational Technology as a tool for enhancing Arabic morphosyntax proficiency in Science (IJRISS). <https://dx.doi.org/10.47772/IJRISS.2025.906000100>
- Selvam, S., Mahamod, Z., & Odin, N. K. (2025). A systematic literature review: The use of Artificial Intelligence (AI) in teaching Malay Language primary schools. *International Journal of Arts and Social Science*.
- Sukini, S., Sri, B., Wisnu, N. A., & Danang, S. (2025). Digital media and artificial intelligence in teaching Bahasa Indonesia: Realities, potentials, and challenges. *Journal of Educational Management and Instruction*, 5(2), 371-387. <https://doi.org/10.22515/jemin.v5i2.11958>
- Tran, N. T., Nguyen, T. T., & Tran, P. H. (2026). Transforming foreign language acquisition: A perception-based study on Artificial Intelligence in language education across Asia. *International Journal of TESOL Studies*, 8(2), 6-28. <https://doi.org/10.58304/ijts.250914>
- Wong, W. L., & Fong, S. (2025). A new era with Artificial Intelligence powered learner corpora for teaching and learning of English as a second language in primary school education. *Applied Language Sciences*. <https://doi.org/10.65553/ALS.250105>
- Xin, A. L. W., Ismail, H. H., & Yunus, M. M. (2025). Teaching English in the age of AI: A qualitative study of primary English teachers' perceptions. *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*, 9(11). <https://dx.doi.org/10.47772/IJRISS.2025.91100348>
- Yingsoon, G. Y., Suyan, Z., Abdullah, N. A. C. B., Rahman, N. A. A., Wenpang, L., & Manman, G. (2026). Leveraging AI-generated content for holistic foreign language instruction: Integrating skills, components, and communication. In *Harnessing AI-generated content in language education* (pp. 69-98). IGI Global Scientific Publishing.
- Yunus, M. M., Hui, O. Y., & Lun, W. W. (2026). Artificial Intelligence integration for teaching and learning English writing: A systematic review on strategies (2021 - 2025). *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*, 9(12). <https://dx.doi.org/10.47772/IJRISS.2025.91200286>
- Zainudin, Z., Jamil, N. K., Embi, H., & Jamil, F. M. (2026). Does the age of AI influence character building of primary school students? A qualitative study among Malaysian teachers. *Journal of Advanced Journal of Advanced Research in Social and Behavioural Sciences*, 42(1), 156-174. <https://doi.org/10.37934/arsbs.42.1.156174>
- Zhang, N., Wong, W. L., & Barrot, J. (2025). Primary teachers' acceptance and sustained adoption of AI-powered learner corpora for writing instruction through TAM and ECM perspectives. *Scientific Reports*. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-21205-0>
- Zhou, B., Pek, L. S., Kabir, N., Yang, J., Bouteraa, M., & He, X. (2026). Artificial Intelligence in English-speaking education: A WoS-based bibliometric analysis of technology, pedagogy, and ethics (2021-2025). *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 25(3), 853-873. <https://doi.org/10.26803/ijlter.25.3.37>

Zulkarnain, N. S., & Yunus, M. M. (2023). Primary teachers' perspectives on using Artificial Intelligence technology in English as a second language teaching and learning: A systematic review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 12(2), 861-875. <https://doi.org/10.6007/IJARPED/v12-i2/17119>