

**Potensi Dan Cabaran Kecerdasan Buatan (AI) dalam Bidang Bahasa Melayu**  
*The Potential And Challenges Of Artificial Intelligence (AI) In The Malay Language Field*

Diana Jumadi\*  
[diana@fbk.upsi.edu.my](mailto:diana@fbk.upsi.edu.my)

Nor Sahara Mesman  
[nor.sahara@fbk.upsi.edu.my](mailto:nor.sahara@fbk.upsi.edu.my)

Nur Hidayah Rashidi  
[nurhidayah@fbk.upsi.edu.my](mailto:nurhidayah@fbk.upsi.edu.my)

Patricia Ganing  
[patricia.ganing@fbk.upsi.edu.my](mailto:patricia.ganing@fbk.upsi.edu.my)

Fakulti Bahasa dan Komunikasi,  
Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

\*Corresponding author: [diana@fbk.upsi.edu.my](mailto:diana@fbk.upsi.edu.my)

**Published:** 17 Disember 2024

**To cite this article (APA):** Jumadi, D., Mesman, N. S., Rashidi, N. H., & Ganing, P. (2024). Potensi Dan Cabaran Kecerdasan Buatan (AI) dalam Bidang Bahasa Melayu. *PENDETA*, 15(2), 108–118. <https://doi.org/10.37134/pendeta.vol15.2.8.2024>

**To link to this article:** <https://doi.org/10.37134/pendeta.vol15.2.8.2024>

### ABSTRAK

Kecerdasan Buatan (AI) telah menjadi topik perbincangan utama dalam dunia teknologi moden kini kerana AI menjanjikan kemajuan yang signifikan dalam pelbagai bidang, termasuk bidang bahasa. Dalam konteks bahasa Melayu, AI mempunyai potensi yang besar untuk memperkaya penggunaan bahasa Melayu dan mengubah cara interaksi sosial serta budaya masyarakat kini. Teknologi AI telah menghasilkan projek inovatif untuk memperbaiki komunikasi silang budaya yang memberi inovasi linguistik dalam bahasa Melayu. Dengan itu, AI mampu mewujudkan dimensi baharu dalam pemahaman linguistik, komunikasi, dan pertukaran budaya, khususnya dalam bahasa Melayu. Objektif kajian ini adalah untuk mengenal pasti potensi AI dalam memperkaya dan memperluas penggunaan bahasa Melayu. Selain itu, artikel ini akan mengenal pasti cabaran yang dihadapi dalam memanfaatkan AI dalam konteks bahasa Melayu, seperti kekurangan data yang berkualiti dan jurang teknologi di kawasan terpencil. Artikel yang dihasilkan dengan menggunakan pendekatan kualitatif dan pendekatan deskriptif ini membincangkan secara ringkas tentang potensi AI dalam bidang bahasa Melayu, termasuk Pemprosesan Bahasa Semula Jadi (NLP) dan personalisasi pembelajaran. Melalui artikel ini, pengkaji berharap agar dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang potensi AI dalam memajukan bahasa Melayu dan memberikan pandangan yang jelas tentang arah penelitian dan pengembangan pada masa akan datang.

**Kata kunci:** Kecerdasan buatan; bahasa Melayu; inovasi linguistik; pemprosesan bahasa semula jadi; personalisasi pembelajaran

## ABSTRACT

*Artificial intelligence (AI) has become a major topic of discussion in the modern technology world today as AI promises significant advancements across various fields, including language. In the context of Malay language, AI has great potential to enrich the use of Malay language and change the way society interacts socially and culturally today. AI technology has produced innovative projects to improve cross-cultural communication that gives linguistic innovation in Malay. Thus, AI is able to realize new dimensions in linguistic understanding, communication, and cultural exchange, especially in Malay language. The objective of this study is to identify the potential of AI in enriching and expanding the use of the Malay language. In addition, this article will identify the challenges faced in using AI in the context of Malay, such as the lack of quality data and the technological gap in remote areas. This article produced using qualitative and descriptive approaches briefly discuss the potential of AI in the Malay language field, including Natural Language Processing (NLP) and personalization learning. Through this article, the researchers hope to provide a deeper understanding of the potential of AI in advancing the Malay language and provide a clear view of the direction of research and development in the future.*

**Keywords:** *Artificial intelligence; Malay Language; linguistic innovation; natural language processing; personalization learning*

## PENGENALAN

Dalam era kemajuan teknologi yang pesat ini, kecerdasan buatan (AI) telah menjadi alat penting dalam pelbagai industri. Dalam landskap teknologi ini, potensi dan peluang yang ditawarkan oleh AI dalam konteks bidang Bahasa Melayu adalah mendalam dan merangkumi pelbagai aspek seperti terjemahan bahasa (*Google Translate*) dan aplikasi Pemprosesan Bahasa Semula Jadi (NLP) (*Chatbots*). Perkembangan teknologi AI mampu menawarkan penyelesaian inovatif yang menjanjikan revolusi terhadap cara kita melihat, berkomunikasi dan berinteraksi dalam bahasa Melayu (Sheikh et al., 2023). Bagi pelajar bahasa, integrasi AI dalam platform pembelajaran bahasa dapat meningkatkan kecekapan dan kefasihan linguistik mereka (Jia et al., 2022).

Warisan budaya yang kaya dalam bahasa Melayu memberikan konteks dan data penting untuk pengembangan AI, terutama dalam pemprosesan bahasa semula jadi. Dengan penggunaan bahasa Melayu yang meluas di Asia tenggara (Noor Zuhidayah Muhd Zulkifli et al., 2019), terdapat permintaan untuk aplikasi AI yang dapat memahami dan berinteraksi dalam Bahasa Melayu, yang menjadi pendorong dalam penyelidikan serta penekoraan lebih lanjut dalam bidang ini. AI boleh membantu kita memahami bahasa, berkomunikasi, dan bertukar budaya dengan lebih baik dalam konteks bahasa Melayu. Bagi mengatasi halangan bahasa, AI mampu menjadi alat penterjemahan bahasa yang sangat berguna dan bermanfaat. Aplikasi terjemahan yang berasaskan AI menjadi salah satu kunci untuk memupuk komunikasi silang budaya yang lancar (Xiao, 2021). Selain itu, aplikasi penterjemahan bahasa dapat memudahkan komunikasi yang berkesan antara penutur bahasa Melayu dan individu daripada pelbagai latar belakang bahasa, serta berfungsi sebagai pemangkin untuk kerjasama global dalam pelbagai bidang seperti perdagangan, pendidikan dan diplomasi (Zainaba Omar et al., 2020).

Di samping itu, integrasi NLP telah memperkenalkan anjakan paradigma dalam penciptaan kandungan dalam bahasa Melayu. Hal ini dikatakan demikian kerana algoritma NLP berasaskan teknologi AI dapat memainkan peranan penting dalam menghasilkan teks yang relevan dari segi konteks dan sensitiviti budaya dan bahasa, yang dapat membentuk semula penciptaan kandungan, penulisan salinan dan juga penulisan kreatif dalam bahasa Melayu (Tian et al., 2024). Landskap pendidikan tidak terkecuali daripada pengaruh transformatif AI. Pembelajaran bahasa merupakan proses dinamik yang mendapat manfaat daripada pendekatan yang diperkenalkan dan boleh direvolusikan melalui alat bantu pembelajaran berasaskan AI. Dengan menyesuaikan pengalaman pembelajaran dengan keperluan sedia ada, alat ini berpotensi untuk mentakrifkan semula cara bahasa Melayu diajar dan dipelajari (Srinivasa et al., 2022).

Oleh itu, artikel ini akan membincangkan beberapa bidang utama dalam integrasi AI yang akan mengubah landskap bahasa Melayu, seperti NLP melalui pembelajaran manusia dan pembelajaran mesin, serta potensi AI dalam menggalakkan personalisasi pembelajaran (*personalization learning*) secara berkesan. Artikel ini juga akan menyentuh serba sedikit cabaran yang dihadapi dalam pemanfaatan AI dalam konteks bahasa Melayu seperti kekurangan data berkualiti, kepelbagaian dialek dan slanga, serta jurang digital antara bandar dan luar bandar. Dalam meneroka aplikasi berpotensi ini, adalah penting untuk menekankan kepentingan amalan AI yang beretika dan sensitif terhadap budaya. Oleh yang demikian, usaha dan kerjasama daripada pelbagai pihak adalah penting untuk memastikan AI berfungsi sebagai kuasa bagi perubahan positif, memupuk kepelbagaian linguistik dan menghubungkan global dalam lingkungan bahasa Melayu.

## **SOROTAN KAJIAN**

Kajian literatur yang merangkumi integrasi kecerdasan buatan (AI) dalam bahasa Melayu merupakan bidang yang semakin berkembang dan memperlihatkan potensi AI dalam membentuk semula landskap linguistik. Bahasa Melayu terkenal sebagai satu bahasa yang sangat unik yang mengandungi nuansa sintaksis, morfologi dan semantik bahasa Melayu. Hal ini merupakan salah satu cabaran dan kerumitan yang dihadapi oleh aplikasi terjemahan oleh sistem AI untuk memberikan terjemahan yang tepat dan sesuai. Sebagai contoh, aplikasi terjemahan kini telah melalui banyak fasa evolusi untuk mencapai satu tahap yang menonjol seperti hari ini dengan mempamerkan usaha berterusan untuk meningkatkan kualiti terjemahan (Syed Abdul Basit Andrabi & Abdul Wahid, 2021). Walau bagaimanapun, cabaran dalam memastikan sensitiviti budaya dan konteks bahasa Melayu masih menjadi isu penting.

Seterusnya, penerapan NLP dalam penjanaan kandungan bahasa Melayu menjadi fokus penyelidikan. Para penyelidik kini mengkaji cara algoritma NLP menganalisis dan memahami teks bahasa Melayu untuk mencipta kandungan yang relevan secara kontekstual dan bersesuaian dengan gaya dan budaya bahasa Melayu. Kajian literatur menekankan potensi NLP dalam membentuk semula penciptaan kandungan, penulisan naskhah, dan penulisan kreatif dalam landskap bahasa Melayu (Triputra & Atqiya, 2021; Mukhlis Amien, 2023). Selain itu, penyelidik pendidikan juga meneroka kesan alat bantu AI terhadap pembelajaran bahasa dalam konteks bahasa Melayu. Kajian ini akan memberi gambaran secara ringkas tentang cara AI meningkatkan pemerolehan bahasa, sebutan, pengekaln perbendaharaan kata dan kemahiran keseluruhan dalam bahasa Melayu (Nurul Akhmal Mohd Zulkefli et al., 2018). Kajian oleh Nurul Akhmal Mohd Zulkefli et al. menilai kesan alat bantu AI, seperti penggunaan Lingkungan Pembelajaran Maya-Frog (*Virtual Learning Environment Frog*), terhadap pemerolehan bahasa di kalangan pelajar Tahun Lima. Kajian ini menggunakan pendekatan eksperimen dengan membandingkan kumpulan rawatan dan kawalan. Keputusan menunjukkan bahawa kumpulan rawatan mencatat skor min ujian purata 15.75 berbanding 12.18 untuk kumpulan kawalan. Selain itu, minat pelajar terhadap pembelajaran juga meningkat, dengan skor min Likert 4.71 bagi kumpulan rawatan. Penemuan ini menekankan potensi AI dalam meningkatkan pencapaian akademik dan minat pelajar terhadap bahasa Melayu.

Di samping itu, kajian literatur ini juga akan membincangkan serba sedikit kemajuan dalam algoritma AI untuk menambah baik sistem carian dan pengesyoran kandungan, khususnya dalam bidang bahasa Melayu. Penyelidik mengkaji peranan AI dalam meningkatkan pengalaman pengguna dengan menyediakan cadangan kandungan yang lebih tepat dan bersesuaian. Kajian ini mengkaji implikasi terhadap penggunaan kandungan dalam talian, kepuasan pengguna, dan kesan yang lebih luas terhadap kebolehcapaian maklumat. Akhir sekali, pertimbangan etika dalam mengintegrasikan AI dalam bidang bahasa Melayu merupakan topik yang sering dibincangkan. Walaupun potensi AI adalah besar, terdapat pelbagai cabaran yang perlu diatasi. Salah satu cabaran utama ialah kekangan data bahasa Melayu yang boleh digunakan untuk melatih model AI. Dataset yang terhad dan tidak mewakili kepelbagaian linguistik bahasa Melayu menyebabkan model sukar menghasilkan output yang tepat dan kontekstual. Tambahan pula, bahasa Melayu mempunyai morfologi yang kompleks, seperti penggunaan imbuhan dan kata ganda, yang menyukarkan algoritma AI untuk memahami struktur bahasa ini dengan baik. Kajian juga menekankan keperluan untuk memastikan sensitiviti budaya dalam pembangunan algoritma AI. Kajian ini menekankan kepentingan sensitiviti budaya dalam algoritma AI untuk memastikan

pemprosesan bahasa yang tepat (Larson, 2017). Oleh itu, integrasi AI dalam bahasa Melayu memerlukan pendekatan yang lebih inklusif dan teliti.

Ringkasnya, tinjauan kajian menunjukkan bahawa penyelidikan dalam mengintegrasikan AI dalam bidang bahasa adalah dinamik dan berkembang pesat. Artikel ini mengkaji potensi dan cabaran yang mampu membantu untuk menambah baik integrasi AI dalam bidang bahasa Melayu seperti aplikasi penterjemahan, alat bantu pembelajaran, dan analisis sentimen. Hal ini juga dapat menyumbang kepada perkembangan sistem yang menggunakan AI untuk meningkatkan pemahaman linguistik, komunikasi, dan kelestarian budaya dalam bahasa Melayu. Secara keseluruhannya, tinjauan literatur menunjukkan bahawa integrasi AI dalam bidang bahasa Melayu mempunyai potensi besar untuk meningkatkan pemahaman linguistik, komunikasi, dan kelestarian budaya. Walau bagaimanapun, cabaran seperti kekangan dataset, sensitiviti budaya, dan kompleksiti morfologi bahasa Melayu perlu diatasi untuk memastikan kejayaan aplikasi AI. Dengan pendekatan yang kolaboratif dan inklusif, integrasi AI dalam bahasa Melayu dapat memberikan manfaat yang signifikan, baik dari segi teknologi mahupun budaya. Kajian ini akan terus meneliti potensi dan cabaran ini untuk menyumbang kepada pembangunan teknologi AI yang lebih berkesan dan relevan.

## **PENYATAAN MASALAH**

Dalam era digital yang semakin berkembang, AI memainkan peranan penting dalam pelbagai bidang, termasuk bidang bahasa. Terdapat pelbagai potensi AI yang boleh dimanfaatkan dalam bidang bahasa Melayu seperti perterjemahan bahasa, pemprosesan bahasa semula jadi dan pembelajaran bahasa secara atas talian. Walaupun AI mempunyai potensi besar dalam memperkaya dan memperluas penggunaan bahasa Melayu, terdapat juga cabaran yang perlu diatasi. Kajian terdahulu menunjukkan bahawa aplikasi AI, seperti alat terjemahan automatik, masih sukar untuk mencapai tahap ketepatan yang tinggi dalam bahasa Melayu. Sebagai contoh, Syed Abdul Basit Andrabi & Abdul Wahid (2021) melaporkan bahawa model AI sering gagal memahami konteks ayat yang kompleks dan penggunaan kata yang pelbagai dalam bahasa Melayu, berbanding bahasa lain seperti Inggeris atau Mandarin yang mempunyai dataset latihan lebih meluas. Selain itu, pemprosesan bahasa semula jadi (NLP) dalam bahasa Melayu menghadapi cabaran besar untuk menghasilkan kandungan yang relevan secara kontekstual. Kajian Triputra & Atqiya (2021) menegaskan bahawa kekurangan data yang berkualiti tinggi dan bersifat kontekstual tentang bahasa Melayu menyukarkan algoritma AI untuk mencerminkan kehalusan budaya dan gaya bahasa yang sesuai. Hal ini mengakibatkan kandungan yang dihasilkan oleh AI sering kali kurang relevan dan tidak memenuhi keperluan pengguna tempatan. Keberkesanan alat bantu pembelajaran berasaskan AI untuk bahasa Melayu turut dipersoalkan. Nurul Akhmal Mohd Zulkefli et al. (2018) menunjukkan bahawa meskipun alat seperti Frog VLE meningkatkan pencapaian murid, terdapat jurang yang ketara dalam penerapan teknologi ini secara menyeluruh, terutamanya dalam konteks luar bandar. Masalah ini berpunca daripada kebolehcapaian teknologi serta ketidakseimbangan antara pendekatan pembelajaran tradisional dan digital. Tambahan pula, pertimbangan etika dalam penggunaan AI untuk bahasa Melayu sering diabaikan. Kajian Larson (2017) menekankan bahawa berat sebelah dalam dataset dan ketidakpekaan budaya dalam algoritma boleh mengakibatkan pemprosesan bahasa yang tidak tepat, sekaligus menjejaskan keberkesanan sistem AI. Masalah ini memerlukan pendekatan yang lebih inklusif dan bertanggungjawab untuk memastikan keadilan dalam pembangunan teknologi AI yang digunakan untuk bahasa Melayu. Oleh itu, adalah penting untuk menangani cabaran ini secara sistematik bagi memastikan AI dapat dimanfaatkan secara optimum untuk memperkukuh penggunaan bahasa Melayu dalam era digital. Kajian ini bertujuan untuk meneroka potensi AI serta menangani cabaran yang dikenal pasti, dengan tumpuan pada aplikasi penterjemahan, pemprosesan bahasa semula jadi, dan alat pembelajaran bahasa. Dengan memahami potensi dan cabaran ini, kita dapat membangunkan strategi yang lebih baik untuk memanfaatkan teknologi AI dalam memperkukuh dan memajukan penggunaan bahasa Melayu pada era digital kini.

## **OBJEKTIF**

Objektif kajian ini adalah untuk memberi pandangan secara ringkas terhadap potensi AI dalam bidang bahasa Melayu bagi memperkaya dan memperluas penggunaan bahasa Melayu. Selain itu, kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti cabaran yang menghalang integrasi AI ke dalam bidang bahasa Melayu. Secara khususnya, kajian ini memberi gambaran untuk menilai dan meningkatkan keberkesanan alat bantu pembelajaran berasaskan AI serta mewujudkan garis panduan etika untuk memastikan amalan AI yang bertanggungjawab dan sensitif terhadap budaya dalam konteks bahasa Melayu. Melalui objektif ini, kajian ini berusaha untuk menyumbang kepada penggunaan teknologi AI yang bertanggungjawab, memupuk pemahaman linguistik, komunikasi, dan memperkaya budaya dalam bahasa Melayu.

## **METODOLOGI**

Kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan pendekatan deskriptif untuk menganalisis data. Data kajian dikumpul melalui proses penelitian dan pembacaan. Kajian ini juga melibatkan kaedah penyelidikan kepustakaan atau dikenali sebagai tinjauan kepustakaan (Sidek Mohd Noah, 2002) kerana hanya menggunakan data daripada kajian lepas. Sumber-sumber yang digunakan adalah seperti buku-buku, tesis sarjana, koleksi kertas-kertas pembentangan, seminar dan jurnal-jurnal yang berkaitan serta pengumpulan data melalui laman-laman web yang dibangunkan oleh pihak-pihak yang mempunyai kaitan dan kepentingan dalam AI dan bidang bahasa Melayu. Menurut Cresswell (2002), penyelidikan kualitatif berupaya mengkaji suasana atau proses berdasarkan sesuatu konteks yang berlaku, khususnya untuk membentuk kefahaman dalam sesuatu teori yang digunakan. Kaedah-kaedah ini mempunyai manfaat penting dalam penyelidikan.

## **POTENSI KECERDASAN BUATAN (AI) DALAM BIDANG BAHASA MELAYU**

Terdapat pelbagai potensi AI dalam bidang bahasa, terutamanya bahasa Melayu. Antara potensi AI yang akan dirangkumkan dalam kajian ini adalah seperti yang berikut:

### **i. Meningkatkan Kemampuan AI untuk Bahasa Melayu Melalui Integrasi Pembelajaran Manusia dan Pembelajaran Mesin**

Dalam konteks bahasa Melayu, pembelajaran bahasa adalah cara kita memperoleh dan memproses pengetahuan linguistik. Pembelajaran manusia dalam bahasa Melayu melibatkan interaksi yang kaya dengan kemahiran kognitif, nuansa budaya, dan pemahaman kontekstual. Bahasa Melayu sangat mengutamakan bahasa dalam struktur budaya penuturnya, dan pembelajaran manusia bukan sahaja merangkumi peraturan tatabahasa dan kosa kata, tetapi juga selok-belok ungkapan, simpulan bahasa, dan kehalusan budayanya (Irma Wani Othman et al., 2023).

Melalui pendidikan formal, interaksi sosial, dan pengalaman mendalam, ia dapat mengembangkan pemahaman yang mendalam tentang nuansa bahasa Melayu dan penggunaannya dalam pelbagai konteks. Sebaliknya, pembelajaran mesin memainkan peranan penting dalam meningkatkan cara sistem komputer memproses bahasa Melayu. Ia menggunakan algoritma yang direka khas untuk mengenali corak dalam data linguistik. Proses ini membolehkan sistem AI memahami dan menganalisis aspek-aspek bahasa Melayu, termasuk tatabahasa, semantik, dan konteks, secara lebih tepat. Dengan kata lain, pembelajaran mesin membantu mempermudah pemahaman mesin terhadap keunikan struktur dan gaya bahasa Melayu. Aplikasi terjemahan memainkan peranan penting dalam mengatasi halangan bahasa dengan menyediakan terjemahan yang tepat dan sensitif budaya antara bahasa Melayu dan bahasa lain. Kemajuan dalam model aplikasi terjemahan, terutamanya yang dilatih mengenai set data bahasa Melayu yang meluas menyumbang kepada terjemahan yang lebih tepat dan lebih kontekstual. Hal ini penting bukan sahaja dapat memudahkan komunikasi silang budaya, malah dapat menggalakkan penyebaran

kandungan bahasa Melayu secara global (Nandasara et al., 2019). Dalam konteks linguistik, pembelajaran mesin dapat memperbaiki beberapa proses utama. Sebagai contoh, analisis tatabahasa menjadi lebih efisien apabila algoritma mampu mengenal pasti struktur ayat memiliki struktur ayat yang fleksibel, yang sering kali menjadi cabaran untuk sistem pemprosesan bahasa tradisional. Selain itu, teknologi ini membantu dalam pemahaman semantik, membolehkan sistem AI mengenali maksud perkataan berdasarkan konteks, terutamanya apabila berhadapan dengan kata-kata homonim yang banyak terdapat dalam bahasa Melayu.

Aplikasi NLP yang disesuaikan untuk bahasa Melayu memainkan peranan penting dalam penjaanaan sesuatu kandungan penulisan. Dengan memahami selok-belok tatabahasa, makna dan budaya bahasa Melayu, algoritma NLP boleh menjana kandungan yang relevan secara kontekstual dan bersesuaian dengan budaya (Saleha Omar et al., 2021). Hal ini memberi implikasi positif kepada penulisan kreatif, penulisan salinan dan penghasilan kandungan yang berasaskan autentik untuk penutur bahasa Melayu. Selain itu, pembelajaran mesin digunakan dalam mencipta aplikasi pembelajaran bahasa Melayu berasaskan AI. Sebagai contoh, algoritma ini dapat membantu mengenali kesalahan tatabahasa atau sebutan yang dilakukan oleh pengguna, serta memberikan maklum balas yang relevan untuk meningkatkan kemahiran bahasa mereka. Pendekatan ini bukan sahaja meningkatkan keberkesanan alat pembelajaran, tetapi juga menjadikan pengalaman pembelajaran lebih interaktif dan menarik. Gabungan antara kreativiti manusia dan penjaanaan kandungan yang dibantu oleh mesin membuka potensi baharu untuk mengekspresi bahasa dalam bahasa Melayu. Kefahaman terhadap AI dipertajam dengan mengambil kira pelbagai dimensi (Jadual 1). Jadual 1 menghuraikan beberapa definisi AI oleh Stuart J. Russell dan Peter Norvig dalam buku mereka yang bertajuk "*Artificial Intelligence: A Modern Approach (2010)*".

Penyelidikan dalam bidang AI memberi tumpuan kepada aspek seperti pembelajaran, penalaran, penyelesaian masalah, persepsi, dan penggunaan bahasa. Dalam konteks bahasa Melayu, AI berpotensi untuk mengatasi cabaran dalam pemprosesan linguistik, terutamanya kerana bahasa ini memiliki struktur sintaksis, morfologi, dan semantik yang unik. AI yang didorong oleh data melalui pembelajaran mesin kini menjadi teras perkembangan utama. Ini membantu memperbaiki keupayaan AI untuk memahami konteks, gaya bahasa, dan nuansa budaya yang penting dalam memastikan ketepatan.

**Jadual 1:** Kepelbagai Dimensi dalam AI (Tanveer et al. 2020)

<b>Dimensi</b>	<b>Penerangan</b>
Menilai secara manusiawi	AI boleh direka untuk memahami cara manusia berkomunikasi dalam bahasa Melayu, termasuk intonasi, pemilihan kata, dan konteks budaya. Sebagai contoh, algoritma NLP dapat mempelajari cara manusia menyusun ayat formal atau santai dalam bahasa Melayu, menjadikannya lebih berkesan dalam aplikasi seperti <i>chatbot</i> atau pembelajaran bahasa.
Bertindak secara manusiawi	AI boleh digunakan untuk melaksanakan tugas seperti pengajaran bahasa Melayu kepada penutur bukan asli atau menyediakan panduan sebutan dan tatabahasa. Contohnya, aplikasi pembelajaran bahasa Melayu berasaskan AI boleh bertindak sebagai tutor maya, mengesan kesilapan tatabahasa, dan memberikan maklum balas kepada pengguna.
Berfikir secara logik	Untuk menyokong pemprosesan bahasa Melayu, AI memerlukan kemampuan pemikiran logik untuk memahami maksud ayat berdasarkan konteks. Contohnya, AI boleh belajar membezakan antara homonim dalam bahasa Melayu seperti "haus" (bermaksud dahaga atau kurang tebal) dengan menganalisis konteks ayat.
Bertindak secara logik	AI dalam bahasa Melayu boleh bertindak secara sistematik untuk menyusun terjemahan atau menganalisis teks secara terperinci. Contohnya, AI dapat digunakan untuk menganalisis sentimen dalam teks bahasa Melayu untuk kajian pasaran, dengan memahami emosi yang disampaikan dalam ulasan pengguna.

Selain itu, alat bantu pembelajaran dan aplikasi pembelajaran bahasa dalam bahasa Melayu mendapat manfaat daripada kemajuan pembelajaran mesin. Alat ini apabila diselitkan dengan AI boleh menawarkan pengalaman pembelajaran yang tersendiri melalui penyesuaian diri dengan keperluan belajar secara individu. *Intelligent Tutoring Systems* (ITS) dan aplikasi pembelajaran bahasa boleh menyediakan latihan yang tepat, memberi maklum balas dari segi sebutan, dan pelajaran bahasa yang berkaitan dengan budaya bagi meningkatkan pemerolehan dan penguasaan bahasa Melayu. Tambahan pula, AI dapat digunakan untuk menganalisis sentimen dalam teks bahasa Melayu yang bermanfaat untuk memahami pandangan dan sikap masyarakat terhadap pelbagai topik. Seperti yang dinyatakan oleh Muhammad Khairul Ahmad et al. (2019), analisis sentimen apabila digunakan pada platform media sosial dalam bahasa Melayu dapat menawarkan pandangan tentang pendapat dan trend umum. Alat analisis sentimen berasaskan AI boleh menghuraikan nuansa ungkapan Melayu bagi membantu penggubal dasar dan penyelidik yang ingin memahami dinamik sentimen dalam komuniti berbahasa Melayu.

Walau bagaimanapun, pertimbangan etika perlu tetap diutamakan dalam perkembangan teknologi ini untuk memastikan penggunaan AI secara beretika dalam bidang bahasa Melayu. Hal ini adalah penting untuk menangani isu-isu secara konkrit, terutama dalam data latihan, sensitiviti budaya dalam algoritma, dan menggalakkan ketelusan dalam pembangunan serta penggunaan teknologi bahasa. Hubungan kerjasama antara kepakaran linguistik manusia dan keupayaan pembelajaran mesin dalam bidang bahasa Melayu memberikan peluang yang besar untuk memelihara dan mempromosikan kekayaan bahasa, sekali gus menerima kemajuan teknologi untuk komunikasi inklusif dan pemahaman budaya. Dengan mengimbangi kekuatan pembelajaran manusia dan kuasa pembelajaran mesin dapat memastikan penyepaduan harmoni yang selaras dengan nuansa linguistik dan budaya bahasa Melayu.

## ii. Menggalakkan Personalisasi Pembelajaran (*Personalization Learning*) dan Hasil Pembelajaran yang Lebih Berkesan dalam Bahasa Melayu

AI telah muncul sebagai kuasa transformasi dalam bidang bahasa Melayu dengan membuka peluang baharu untuk menggalakan personalisasi pembelajaran dan meningkatkan hasil pembelajaran. Melalui penggabungan teknologi AI, alat bantu pembelajaran dan aplikasi pembelajaran bahasa dalam bahasa Melayu boleh disesuaikan dengan keperluan, keutamaan dan gaya pembelajaran individu untuk memupuk pengalaman pembelajaran yang lebih peribadi dan berkesan.

Salah satu aplikasi utama AI dalam menggalakkan personalisasi pembelajaran adalah melalui ITS (Lin et al., 2023). ITS yang berasaskan AI dapat mengenal pasti kekuatan dan kelemahan setiap pelajar, membolehkan penyesuaian tahap kesukaran latihan secara dinamik. Ini memastikan bahawa setiap pelajar menerima maklum balas yang tepat dan latihan yang sesuai dengan keperluan mereka. Aplikasi ITS menggunakan algoritma NLP untuk menilai tahap kecekapan pelajar dan mengesan kemajuan mereka. Dalam konteks pembelajaran bahasa Melayu, ini membolehkan pengesyoran yang lebih baik untuk pengembangan perbendaharaan kata, latihan tatabahasa, dan pemahaman budaya, selain menjadikan pembelajaran lebih menarik dan relevan (Huang et al., 2023). Salah satu kelebihan AI dalam pembelajaran bahasa Melayu ialah ia memberikan maklum balas yang cepat kepada pelajar mengenai prestasi mereka, membantu memahami kesilapan dan memperbaikinya menggunakan bahasa Melayu mereka dengan segera. Selain itu, dengan menyediakan pengalaman pembelajaran yang disesuaikan untuk pembelajaran bahasa Melayu, AI dapat meningkatkan motivasi pelajar untuk belajar bahasa Melayu dengan lebih aktif dan berkesan.

Secara ringkasnya, integrasi AI dalam bidang bahasa Melayu menggalakkan personalisasi pembelajaran dengan menyesuaikan alat pendidikan dan aplikasi pembelajaran bahasa kepada keperluan unik dan keutamaan pelajar. Pendekatan ini bukan sahaja dapat meningkatkan kecekapan proses pembelajaran, tetapi menyumbang kepada hasil pembelajaran yang lebih baik dengan menangani bidang yang memerlukan penambahbaikan. Gabungan AI dan pembelajaran

bahasa Melayu menunjukkan potensi teknologi untuk merevolusikan pendidikan, menyediakan pelajar dengan alat pembelajaran yang peribadi, menyesuaikan diri dengan budaya bagi memperkukuh linguistik mereka.

## **CABARAN AI DALAM BIDANG BAHASA MELAYU**

Dalam era digital yang sedang berkembang pesat ini, AI telah menjadi salah satu daripada perkara yang paling penting dalam pembangunan teknologi. Walaupun begitu, terdapat beberapa cabaran yang perlu diatasi bagi memastikan AI dapat memberi manfaat maksimum kepada manusia. Menurut Muhammad Fakhur Razi Abu Bakar et al. (2020), antara cabaran yang dihadapi dalam pemanfaatan AI dalam bahasa Melayu adalah kurangnya data yang berkualiti untuk latihan AI, kesukaran memahami konteks budaya dan nuansa bahasa Melayu, serta keperluan untuk menjaga etika dan sensitiviti budaya dalam pembangunan aplikasi AI.

Seperti yang dinyatakan, cabaran utama dalam pembangunan AI dalam bahasa Melayu adalah kekurangan data berkualiti yang mencukupi dan merangkumi pelbagai gaya bahasa, sentimen, dan konteks budaya. Hal ini menyebabkan kesukaran dalam melatih model AI yang tepat dan berkesan. Perkara ini memerlukan usaha berterusan untuk mengumpulkan, menyusun, dan menguruskan data dengan teliti, sewajarnya, dan beretika untuk mengatasi cabaran kekurangan data berkualiti ini. Selain itu, kesukaran memahami konteks budaya dalam bahasa Melayu juga merupakan cabaran AI dalam bidang bahasa Melayu. Terdapat kesukaran untuk AI mentafsir nuansa budaya, idiom, dan kiasan yang unik dalam bahasa Melayu. Hal ini boleh mengakibatkan hasil yang tidak tepat atau kurang sesuai kerana model AI mungkin tidak cukup dilatih dengan data yang mencerminkan pelbagai aspek budaya dan sosial yang penting dalam komunikasi harian. Menjaga etika dan sensitiviti budaya dalam pembangunan aplikasi AI adalah penting untuk memastikan data digunakan dengan betul tanpa melanggar privasi, serta memastikan algoritma tidak berat sebelah atau diskriminatif. AI juga perlu memahami dan menghormati nilai serta adat budaya, yang memerlukan data latihan yang mencerminkan pelbagai aspek budaya. Ketelusan dalam proses pembangunan dan penglibatan komuniti serta pakar budaya membantu memastikan AI berfungsi dengan baik dan diterima oleh pengguna dalam pelbagai konteks budaya, termasuk bahasa Melayu.

Di samping itu, kepelbagaian dialek dan slanga turut menjadi cabaran AI (Wassink et al., 2022). Seperti yang diketahui, bahasa Melayu seperti di Malaysia mempunyai pelbagai dialek dan slanga. Hal ini menjadikan pemprosesan bahasa semula jadi lebih rumit untuk AI. Cabaran variasi dialek dan slanga dalam pembangunan AI untuk bahasa Melayu melibatkan kesukaran AI untuk memahami dan memproses pelbagai bentuk bahasa yang digunakan di pelbagai kawasan dan oleh kumpulan masyarakat yang berbeza. Bahasa Melayu mempunyai banyak dialek dan slanga yang berbeza mengikut lokasi geografi dan konteks sosial. AI perlu dilatih dengan data yang mewakili semua variasi ini untuk memastikan ia dapat memberikan maklum balas yang tepat dan relevan. Kekurangan data yang mencakupi pelbagai dialek dan slanga boleh menyebabkan AI memberikan hasil yang tidak tepat atau kurang sesuai, mengurangkan keberkesanan aplikasi AI dalam berkomunikasi dengan pengguna dari latar belakang yang berbeza. Tambahan pula, jurang digital juga merupakan isu serius, terutamanya di kawasan-kawasan yang bertutur dalam bahasa Melayu. Akses terhadap teknologi yang terbatas di kawasan tersebut mampu menghalang penggunaan AI secara meluas dan mengehadkan potensi teknologi ini untuk memberikan manfaat yang merata kepada masyarakat (Ashraf Alam, 2021). Selain kurangnya kepakaran tempatan dalam bidang AI dan bahasa Melayu, keperluan untuk menyediakan infrastruktur teknologi yang mencukupi untuk pembangunan dan penggunaan AI, serta keperluan untuk memperbaiki kualiti sumber data dalam bahasa Melayu untuk latihan AI, terdapat pelbagai peluang menarik dalam penggunaan AI dalam bahasa Melayu.

Walaupun terdapat pelbagai cabaran, namun AI mempunyai peluang yang sangat baik pada era ini. AI boleh membantu dalam pengecaman suara, terjemahan automatik, meningkatkan kemahiran bahasa melalui pembelajaran mesin, dan mencipta kandungan yang berkualiti. Termasuk juga perkembangan sistem dialog AI yang berinteraksi dalam bahasa Melayu, pemprosesan bahasa semula



jadi untuk analisis teks besar-besaran dalam bahasa Melayu, dan penggunaan AI untuk meningkatkan kebolehan pembelajaran mesin dalam menangani struktur bahasa Melayu yang kompleks. Selain itu, pendekatan pengumpulan data yang lebih luas dari pelbagai sumber juga perlu digiatkan. Data berkualiti dan representatif dapat meningkatkan kualiti model AI yang sedia ada dan membolehkan pembangunan model yang lebih canggih. Di samping itu, inovasi algoritma yang dioptimumkan, khusus untuk bahasa Melayu boleh membuka ruang baharu dalam penerapan AI dalam pelbagai bidang.

Untuk mengatasi cabaran yang dihadapi dan memanfaatkan peluang yang ada, tindakan jitu perlu diambil. Peningkatan pelaburan dan sokongan kerajaan diperlukan untuk menyediakan dana dan infrastruktur yang diperlukan bagi pembangunan teknologi AI dalam bahasa Melayu. Selain itu, pembangunan kurikulum pendidikan yang menyertakan pembelajaran tentang AI dan bahasa Melayu adalah penting untuk meningkatkan kesedaran dan kemahiran dalam bidang ini. Peningkatan pelaburan dalam penyelidikan dan pembangunan yang berterusan juga sangat penting untuk mengatasi cabaran dan memanfaatkan peluang dalam pembangunan teknologi AI dalam bahasa Melayu. Dengan mengambil langkah-langkah ini, kita dapat memajukan teknologi AI yang lebih baik untuk menyokong pertumbuhan dan perkembangan bahasa Melayu dalam era digital ini. terdapat juga peluang untuk mengembangkan aplikasi AI yang mampu memberikan sokongan kepada pelbagai sektor seperti pendidikan, kesihatan, perniagaan, dan kerajaan dalam konteks bahasa Melayu. Secara keseluruhan, walaupun terdapat cabaran dalam penggunaan AI dalam bahasa Melayu, namun terdapat juga peluang yang besar untuk memanfaatkan teknologi ini bagi memajukan dan memperkaya penggunaan bahasa Melayu dalam pelbagai bidang.

## KESIMPULAN

Kesimpulannya, integrasi AI dalam bidang bahasa Melayu adalah satu pencapaian besar dalam evolusi pembelajaran dan pendidikan bahasa. Teknologi AI mempunyai impak yang besar, terutamanya dalam menggalakkan personalisasi pembelajaran dan meningkatkan hasil pembelajaran. Melalui aplikasi seperti ITS, pembelajaran bahasa dan penilaian menjadi lebih jelas dan sesuai dengan keperluan serta keutamaan setiap pelajar. Pendekatan ini bukan sahaja meningkatkan pemerolehan bahasa, tetapi juga menyumbang kepada pemahaman budaya yang lebih mendalam kerana kandungan berasaskan AI memastikan bahan pendidikan relevan dan sensitif budaya. Kerjasama antara pelajar dan teknologi AI menjanjikan persekitaran pembelajaran bahasa yang lebih inklusif, menarik, dan berkesan dalam konteks bahasa Melayu. Dalam meneroka kecerdasan manusia dan buatan ini, adalah penting untuk mengutamakan etika, kepekaan budaya, dan amalan AI yang bertanggungjawab untuk memastikan kemajuan teknologi menyumbang secara positif kepada pemeliharaan dan pengayaan bahasa Melayu serta warisan budayanya. Kerjasama, inovasi, dan komitmen yang berterusan sangat penting agar AI dapat membantu pelajar menguasai bahasa Melayu untuk memupuk kepelbagaian dan pemahaman bahasa dalam dunia pendidikan yang semakin mencabar ini.

## RUJUKAN

- Ashraf Alam. (2021). *Possibilities and apprehensions in the landscape of artificial intelligence in education*. 2021 International Conference on Computational Intelligence and Computing Applications, 1-8. <http://dx.doi.org/10.1109/ICCICA52458.2021.9697272>
- Chiu, T. K. F., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on oppurtunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computer and Education: Artifial Intelligence*, 4, 100118. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>.
- Creswell, J. W. (2001). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. <http://ci.nii.ac.jp/ncid/BB26859968>

- Huang, X., Zou, D., Cheng, G., Chen, X., & Xie, H. (2023). Trends, research issues and applications of artificial intelligence in language education. *Educational Technology & Society*, 26(1), 112-131. [https://doi.org/10.30191/ETS.202301\\_26\(1\).0009](https://doi.org/10.30191/ETS.202301_26(1).0009)
- Irma Wani Othman, Mohd Maziz al-Hadi Moharam, Hamida Ambo, Siti Maizurah Abd. Salam, Mohd Khairi Lebai Ahmad, & Muhammad Safwan Yusoff. (2023). Enhancing the role of the Malay Language (MBM) in knowledge augmentation, practical application, skill development, and attitudinal growth. *Journal of Tourism, Hospitality and Environment Management*, 8(34), 113-142. <https://gaexcellence.com/jthem/article/view/2551/2218>
- Jia, F., Sun, D., Ma, Q., & Looi, C.-K. (2022). Developing an AI-based learning system for L2 learners' authentic and ubiquitous learning in English language. *Sustainability*, 14, 15527. <https://doi.org/10.3390/su142315527>.
- Larson, B. (2017). *Gender as a variable in Natural-Language Processing: Ethical considerations*. In Proceedings of the First ACL Workshop on Ethics in Natural Language Processing, Valencia, Spain. Association for Computational Linguistics. <https://aclanthology.org/W17-1601>
- Lin, C. C., Huang, A. Y. Q., & Lu, O. H. T. (2023). Artificial intelligence in intelligent tutoring systems toward sustainable education: A systematic review. *Smart Learning Environments*, 10, 41. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00260-y>.
- Muhammad Khairul Ahmad, Nurul Munirah Azamri, Khamizatul Bazura Idris, & Airil Haimi Mohd Adnan. (2019). *Education 4.0 technologies for English language teaching and learning in the Malaysia Context*. Proceedings: International Invention, Innovative & Creative Conference. [https://www.researchgate.net/publication/337146655\\_Education\\_40\\_Technologies\\_for\\_English\\_Language\\_Teaching\\_and\\_Learning\\_in\\_the\\_Malaysian\\_Context](https://www.researchgate.net/publication/337146655_Education_40_Technologies_for_English_Language_Teaching_and_Learning_in_the_Malaysian_Context)
- Muhammad Fakhrrur Razi Abu Bakar, Norisma Idris, Liyana Shuib, & Norazlina Khamis. (2020). Sentiment analysis of noisy Malay text: State of art, challenges and future work. *IEEE Access*, 8, 24687-24696. <https://doi.org/10.1109/access.2020.2968955>
- Mukhlis Amien. (2023). *Sejarah dan perkembangan teknik Natural Language Processing (NLP) bahasa Indonesia: Tinjauan tentang sejarah, perkembangan teknologi, dan aplikasi NLP dalam bahasa Indonesia*. Cornell University. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.02746>
- Nandasara, S. T., Mikami, Y., Mohideen, A. I. C., & Tharangie, K. G. D. (2019). Automated language translation: Opportunities and impact on the society. *International Journal of Computer Application*, 178 (34), 41-50. [https://www.researchgate.net/publication/334545441\\_Automated\\_Language\\_Translation\\_Opportunities\\_and\\_Impact\\_on\\_the\\_Society](https://www.researchgate.net/publication/334545441_Automated_Language_Translation_Opportunities_and_Impact_on_the_Society)
- Noor Zuhidayah Muhd Zulkifli, Wan Muna Ruzanna Wan Mohamad, Shahlan Surat, & Jamaludin Badusah. (2019). Aspek budaya Melayu dalam pengajaran dan pembelajaran bahasa Melayu sebagai bahasa asing. *PENDETA*, 10, 121-133. <https://doi.org/10.37134/pendeta.vol10.9.2019>
- Nurul Akhmal Mohd Zulkefli, Haslinda Hashim, Azniah Ismail, & Juraini Jamauddin. (2018). Effect of using virtual learning environment in teaching and learning Malay language. *The International Journal of Multimedia & Its Applications*, 10(6), 14-29. <https://airconline.com/ijma/V10N6/10618ijma02.pdf>
- Russel, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed). Pearson Education.

- Sahoo, C., Wankhade, M. & Singh, B. K. (2023). Sentiment analysis using deep learning techniques: A comprehensive review. *International Journal of Multimedia Information Retrieval*, 12(41). <https://doi.org/10.1007/s13735-023-00308-2>.
- Saleha Omar, Juhaida Abu Bakar, Maslinda Mohd. Nadzir, Nor Hazlyna Harun, & Nooraini Yusoff. (2021). Text simplification for Malay corpus: A review. *International Conference on Computer & Information Sciences*, 345-350. <https://doi.org/10.1109/ICCOINS49721.2021.9497167>.
- Schnabel, T., Bennett, P. N., & Joachims, T. (2018). *Improving recommender systems beyond the algorithm*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1802.07578>.
- Sheikh, H., Prins, C., & Schrijvers, E. (2023). *Artificial intelligence: Definition and background*. In: Mission AI. Research for Policy. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-21448-6\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-031-21448-6_2)
- Sidek Mohd Noah. (2002). *Reka bentuk penyelidikan: Falsafah, teori dan praktis*. UPM Press.
- Srinivasa, K. G., Kurni, M., & Saritha, K. (2022). Harnessing the power of AI to education. In: Learning, teaching, and assessment methods for contemporary learners. *Springer Nature*. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-6734-4\\_13](https://doi.org/10.1007/978-981-19-6734-4_13)
- Syed Abdul Basit Andrabi, & Abdul Wahid. (2021). A review of machine translation for South Asian low resource languages. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12(5), 1134-1147. <https://turcomat.org/index.php/turkbilmater/article/view/1777>
- Tanveer, M., Hassan, S., & Bhaumik, A. (2020). Academic policy regarding sustainability and artificial intelligence (AI). *Sustainability*, 12(22), 9435. <https://doi.org/10.3390/su12229435>
- Tian, Z., Sun, M., Liu, A., Sarkar, S., & Liu, J. (2024). *Enhancing instructional quality: Leveraging computer-assisted textual analysis to generate in-depth insights from educational artifacts*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2403.03920>
- Triputra, S., & Atqiya, F. (2021). Implementation of Natural Language Processing in seller-bot for SMEs. *Journal of Physics: Conference Series*, 1764. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1764/1/012069/pdf>
- Wassink, A. B., Gansen, C., & Bartholomew, I. (2022). Uneven success: Automatic speech recognition and ethnicity-related dialects. *Speech Communication*, 140, 50-70. <https://doi.org/10.1016/j.specom.2022.03.009>
- Xiao, C. (2021). Comparison of differences between artificial intelligence translation and artificial translation. *Journal of Physics: Conference Series*, 1992(2), 022079. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1992/2/022079>
- Zainaba Omar, Mahzan Arshad, & Norliza Jamaludin. (2020). Pengajaran dan pembelajaran berasaskan tugas meningkatkan motivasi dan keyakinan bertutur bahasa Melayu dalam kalangan murid sekolah rendah. *PENDETA*, 11(1), 122–132. <https://doi.org/10.37134/pendeta.vol11.1.9.2020>