



IMPLEMENTASI CHATBOT SEBAGAI ASISTEN BELAJAR DIGITAL DI SEKOLAH DASAR (STUDI KASUS DI UPTD SD NEGERI MAULafa)

Khattrin Juliani Taku Neno^a, Radka Bodkova Koli^b

^aPendidikan Informatika, FKIP, Universitas Citra Bangsa, NTT, ^bPGSD, FKIP, Universitas Citra Bangsa, NTT

khattrintakuneno96@gmail.com, putrykolly93@gmail.com

Abstrak

Kegiatan PKM ini bertujuan mengimplementasikan chatbot sebagai asisten belajar digital serta meningkatkan pemahaman guru dan siswa dalam pemanfaatan kecerdasan buatan (AI) di UPTD SD Negeri Maulafa. Kegiatan menggunakan metode sosialisasi, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa peserta mampu mengoperasikan chatbot, menyusun prompt yang relevan, dan memanfaatkannya untuk memperoleh penjelasan materi, membuat latihan, serta mendukung pembelajaran mandiri. Pendampingan juga meningkatkan kesadaran peserta terhadap pentingnya memverifikasi informasi yang dihasilkan AI. Kegiatan ini menunjukkan bahwa chatbot berpotensi menjadi media pendukung pembelajaran yang interaktif dan fleksibel dengan tetap memerlukan pendampingan guru dan penguatan literasi AI.

Kata Kunci : chatbot; kecerdasan buatan; asisten belajar digital; literasi AI; sekolah dasar

Abstract

This community service activity aimed to implement a chatbot as a digital learning assistant and improve teachers' and students' understanding of artificial intelligence (AI) use at UPTD SD Negeri Maulafa. The activity employed socialization, demonstration, hands-on practice, and mentoring methods. The results showed that participants were able to operate the chatbot, formulate relevant prompts, and use it to obtain explanations, create learning exercises, and support independent learning. The mentoring process also increased participants' awareness of the importance of verifying AI-generated information. The activity demonstrates that chatbots can serve as interactive and flexible learning support tools while requiring teacher guidance and strengthened AI literacy. Keywords: chatbot; artificial intelligence; digital learning assistant; AI literacy; primary school.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan dalam proses pembelajaran, termasuk pada jenjang sekolah dasar. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran tidak lagi terbatas pada penggunaan komputer dan internet sebagai sumber informasi, tetapi mulai berkembang melalui penerapan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) yang mampu memberikan layanan pembelajaran secara lebih interaktif dan personal. Salah satu bentuk penerapan AI yang semakin berkembang adalah *chatbot*, yaitu sistem yang dapat berinteraksi dengan pengguna melalui percakapan untuk memberikan informasi, menjawab pertanyaan, dan membantu menyelesaikan kebutuhan tertentu. Dalam konteks pendidikan, chatbot berpotensi dimanfaatkan sebagai asisten belajar digital yang dapat membantu peserta didik memperoleh penjelasan tambahan, mengulang materi, serta mendapatkan respons terhadap pertanyaan yang muncul selama proses belajar. Pemanfaatan teknologi tersebut menjadi semakin relevan karena karakteristik peserta didik sekolah dasar membutuhkan sumber belajar yang mudah diakses, interaktif, dan mampu memberikan pendampingan belajar secara fleksibel.

Meskipun demikian, pemanfaatan teknologi AI sebagai pendukung pembelajaran di sekolah dasar masih menghadapi berbagai tantangan. Guru tidak selalu memiliki waktu yang cukup untuk memberikan pendampingan secara individual kepada setiap peserta didik, khususnya ketika terdapat perbedaan kemampuan, kecepatan memahami materi, dan kebutuhan belajar. Di sisi lain, peserta didik sering kali membutuhkan penjelasan ulang atau bantuan ketika belajar secara mandiri di luar jam pembelajaran. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya alternatif pendamping belajar yang dapat membantu guru sekaligus memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara lebih mandiri. UPTD SD Negeri Maulafa sebagai salah satu satuan pendidikan dasar menjadi lokasi yang relevan untuk mengimplementasikan chatbot sebagai asisten belajar digital. Implementasi ini diharapkan tidak menggantikan peran guru, tetapi berfungsi sebagai media pendukung yang membantu peserta didik memperoleh informasi dan penjelasan awal secara cepat. Oleh karena itu, pengenalan dan penerapan chatbot perlu disertai dengan pendampingan kepada guru dan peserta didik agar teknologi dapat digunakan secara tepat, bertanggung jawab, dan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan melalui implementasi chatbot sebagai asisten belajar digital di UPTD SD Negeri Maulafa. Kegiatan ini diarahkan untuk memperkenalkan pemanfaatan chatbot berbasis AI sebagai salah satu alternatif sumber dan pendamping belajar bagi peserta didik sekolah dasar, sekaligus meningkatkan pemahaman guru mengenai pemanfaatan teknologi AI dalam mendukung proses pembelajaran. Melalui kegiatan sosialisasi, demonstrasi, praktik penggunaan, dan pendampingan, peserta diharapkan mampu memahami fungsi chatbot, menggunakannya untuk mendukung aktivitas belajar, serta

menerapkan teknologi tersebut secara bijak dengan tetap memperhatikan peran guru sebagai fasilitator utama pembelajaran. Dengan demikian, kegiatan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan literasi digital dan pemanfaatan teknologi AI dalam lingkungan sekolah dasar, sekaligus menjadi langkah awal dalam membangun ekosistem pembelajaran yang lebih adaptif terhadap perkembangan teknologi digital.

2. METODE ABDIMAS

Kegiatan PKM ini dilaksanakan menggunakan metode sosialisasi, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan. Kegiatan diawali dengan tahap persiapan melalui koordinasi dengan pihak sekolah untuk mengidentifikasi kebutuhan dan kondisi awal terkait pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran. Selanjutnya, peserta diberikan pemahaman mengenai konsep dasar kecerdasan buatan dan chatbot, fungsi chatbot sebagai asisten belajar, serta peluang pemanfaatannya dalam mendukung pembelajaran di sekolah dasar. Setelah penyampaian materi, tim PKM melakukan demonstrasi penggunaan chatbot untuk berbagai kebutuhan pembelajaran, seperti mencari penjelasan materi, membuat contoh soal, memberikan latihan, dan membantu peserta didik memahami konsep yang belum dikuasai. Kegiatan dilaksanakan secara interaktif dengan melibatkan guru dan peserta didik sebagai peserta utama.

Tahap berikutnya adalah praktik dan pendampingan penggunaan chatbot secara langsung. Peserta diarahkan untuk mencoba menggunakan chatbot berdasarkan skenario pembelajaran yang telah disiapkan, kemudian menyusun pertanyaan atau prompt yang sesuai dengan kebutuhan belajar. Tim PKM memberikan pendampingan selama proses praktik serta membantu peserta memahami cara memperoleh respons yang relevan dan memverifikasi informasi yang diberikan oleh chatbot. Evaluasi kegiatan dilakukan melalui observasi terhadap keterlibatan peserta selama praktik, diskusi dan tanya jawab, serta pemberian umpan balik untuk mengetahui pemahaman dan kemampuan peserta dalam menggunakan chatbot sebagai asisten belajar digital. Keberhasilan kegiatan dilihat dari kemampuan peserta dalam mengoperasikan chatbot, menyusun pertanyaan yang sesuai, dan memanfaatkannya untuk mendukung aktivitas pembelajaran secara bijak dan bertanggung jawab.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) di UPTD SD Negeri Maulafa menunjukkan bahwa implementasi chatbot sebagai asisten belajar digital dapat diterima dengan baik oleh peserta. Kegiatan dilaksanakan melalui tahapan sosialisasi, demonstrasi, praktik, dan pendampingan sehingga peserta tidak hanya memperoleh pengetahuan secara teoritis, tetapi juga memiliki kesempatan untuk mencoba penggunaan chatbot secara langsung. Pada tahap awal, peserta diperkenalkan pada konsep dasar kecerdasan buatan dan chatbot serta manfaatnya dalam mendukung aktivitas pembelajaran. Hasil observasi selama kegiatan menunjukkan adanya antusiasme peserta yang terlihat dari keaktifan dalam mengikuti demonstrasi, mengajukan pertanyaan, dan mencoba berbagai fitur chatbot. Temuan tersebut sejalan dengan hasil kajian Albadarin et al. (2024) yang menunjukkan bahwa ChatGPT dan teknologi chatbot berbasis AI memiliki potensi untuk mendukung berbagai aktivitas pembelajaran, meskipun efektivitasnya sangat bergantung pada konteks pedagogis dan cara teknologi tersebut digunakan. Kajian sistematis Guan et al. (2025) juga menunjukkan bahwa chatbot pendidikan dapat membantu peserta didik dalam mengakses sumber belajar, memilih strategi belajar, serta melakukan pemantauan terhadap proses belajarnya. Dengan demikian, pendekatan sosialisasi yang dilanjutkan dengan praktik langsung dalam kegiatan ini dapat dipandang sebagai strategi yang relevan untuk memperkenalkan teknologi AI kepada warga sekolah, khususnya karena peserta memperoleh pengalaman langsung dalam berinteraksi dengan teknologi tersebut.

Implementasi chatbot memberikan alternatif bagi peserta didik untuk memperoleh bantuan belajar secara lebih fleksibel. Dalam praktiknya, chatbot digunakan untuk membantu peserta didik memperoleh penjelasan tambahan mengenai materi, membuat contoh soal, memberikan latihan, dan menjelaskan kembali konsep yang belum dipahami. Peserta didik dapat mengajukan pertanyaan menggunakan bahasa sederhana dan memperoleh respons secara langsung. Proses praktik tersebut dilakukan dengan pendampingan secara langsung oleh peneliti dan guru sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2. Pendampingan diberikan untuk membantu siswa dalam mengakses chatbot, menyusun pertanyaan atau prompt yang sesuai, serta memahami dan mengevaluasi jawaban yang dihasilkan. Pola interaksi tersebut memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif karena peserta didik tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi juga terdorong untuk mengajukan pertanyaan dan mengeksplorasi materi secara mandiri. Temuan ini didukung oleh Guan et al. (2025) yang menemukan bahwa chatbot pendidikan berpotensi mendukung self-regulated learning melalui pemberian sumber belajar, dukungan strategi belajar, dan pemantauan proses belajar. Selain itu, Wu dan Yu (2024) melalui meta-analisis menunjukkan bahwa penggunaan chatbot AI memiliki pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa, meskipun besarnya manfaat tetap dipengaruhi oleh desain pembelajaran dan konteks implementasinya.



Gambar 1. Pendampingan siswa dalam penggunaan chatbot sebagai asisten belajar digital

Gambar 1 menunjukkan proses pendampingan yang dilakukan oleh tim pengabdian kepada siswa selama praktik penggunaan chatbot sebagai asisten belajar digital. Peneliti memberikan arahan kepada siswa dalam mengakses chatbot, menyusun pertanyaan atau prompt, serta memahami respons yang diberikan oleh sistem. Pendampingan dilakukan secara langsung agar siswa tidak hanya mampu menggunakan chatbot, tetapi juga memahami cara mengajukan pertanyaan yang relevan dengan materi pembelajaran. Selama kegiatan berlangsung, siswa terlihat aktif mencoba berbagai pertanyaan dan mengeksplorasi chatbot untuk memperoleh penjelasan tambahan mengenai materi yang dipelajari. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pendekatan praktik langsung dapat mendorong keterlibatan siswa dalam memanfaatkan teknologi AI sebagai sumber belajar. Dalam konteks pendidikan dasar, pengalaman semacam ini menjadi penting karena literasi AI tidak hanya berkaitan dengan kemampuan menggunakan aplikasi, tetapi juga dengan kemampuan memahami fungsi, keterbatasan, dan implikasi penggunaan AI. Yim (2024) menegaskan bahwa pendidikan literasi AI pada jenjang sekolah dasar masih relatif kurang berkembang dibandingkan jenjang pendidikan menengah dan tinggi, padahal peserta didik usia sekolah dasar perlu mulai diperkenalkan pada kemampuan memahami dan menggunakan AI secara sesuai dengan tahap perkembangan mereka. Oleh karena itu, praktik penggunaan chatbot yang disertai pendampingan dapat menjadi langkah awal untuk membangun literasi AI yang lebih kontekstual pada peserta didik sekolah dasar.



Gambar 2. Pendampingan guru kepada siswa dalam praktik penggunaan chatbot di kelas

Gambar 2 memperlihatkan keterlibatan guru dalam mendampingi siswa selama praktik penggunaan chatbot. Guru berperan dalam mengarahkan siswa agar penggunaan chatbot tetap berkaitan dengan tujuan pembelajaran serta membantu siswa memahami dan mengevaluasi jawaban yang dihasilkan oleh chatbot. Keterlibatan guru menjadi bagian penting dalam implementasi teknologi AI di sekolah dasar karena chatbot tidak dimaksudkan untuk menggantikan peran guru, melainkan menjadi alat bantu yang dapat memperkaya pengalaman belajar siswa. Pandangan tersebut sejalan dengan kerangka kompetensi AI bagi guru yang dikembangkan UNESCO, yang menempatkan guru sebagai aktor utama

dalam penggunaan AI secara berpusat pada manusia, etis, pedagogis, dan bertanggung jawab. Kerangka tersebut menekankan lima dimensi kompetensi guru, yaitu human-centred mindset, etika AI, pengetahuan dan aplikasi AI, pedagogi AI, serta AI untuk pengembangan profesional. Dengan demikian, guru tidak hanya dituntut mampu mengoperasikan teknologi AI, tetapi juga mampu menentukan kapan, mengapa, dan bagaimana AI digunakan dalam pembelajaran.

Dari sisi guru, kegiatan ini memberikan pemahaman baru mengenai peluang pemanfaatan AI dalam mendukung pembelajaran. Guru tidak lagi hanya memandang teknologi AI sebagai alat untuk mencari informasi, tetapi dapat menggunakannya untuk membantu menyiapkan bahan ajar, menyusun pertanyaan, membuat latihan, dan memberikan alternatif penjelasan terhadap suatu materi. Dalam sesi praktik, guru diarahkan untuk menyusun prompt yang lebih spesifik sehingga respons chatbot dapat disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran. Kemampuan menyusun prompt menjadi bagian penting karena kualitas jawaban chatbot sangat dipengaruhi oleh kejelasan instruksi yang diberikan. Park dan Choo (2025) menjelaskan bahwa prompt engineering merupakan keterampilan penting bagi pendidik karena proses penyusunan, pengembangan, dan penyempurnaan prompt dapat membantu menghasilkan keluaran AI yang lebih relevan dengan tujuan yang diinginkan. Temuan serupa juga ditunjukkan oleh Han (2024), yang menempatkan prompt engineering dan kemampuan berpikir kritis sebagai keterampilan yang saling berkaitan karena pengguna tidak hanya perlu menghasilkan respons AI, tetapi juga perlu memeriksa, memperbaiki, dan menilai kualitas respons tersebut. Dengan demikian, peningkatan kompetensi digital guru tidak hanya berkaitan dengan kemampuan mengoperasikan teknologi, tetapi juga kemampuan menentukan tujuan penggunaan, memberikan instruksi yang tepat, serta mengevaluasi hasil yang diberikan oleh AI.

Hasil kegiatan juga menunjukkan bahwa implementasi chatbot memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Chatbot tidak selalu memberikan jawaban yang sepenuhnya tepat, sehingga informasi yang dihasilkan perlu diperiksa kembali sebelum digunakan sebagai sumber belajar. Kondisi tersebut menjadi sangat penting pada jenjang sekolah dasar karena peserta didik cenderung menerima informasi yang diberikan oleh teknologi tanpa melakukan verifikasi secara mendalam. Kajian Mai et al. (2024) menunjukkan bahwa penggunaan ChatGPT dalam pembelajaran memiliki sejumlah kekuatan dan peluang, tetapi juga menghadirkan kelemahan dan ancaman, termasuk persoalan keandalan informasi dan ketergantungan terhadap keluaran AI. Albadarin et al. (2024) juga menekankan bahwa integrasi ChatGPT dalam pendidikan perlu disertai perhatian terhadap keterbatasan teknologi, sehingga penggunaannya tidak dapat dilepaskan dari pertimbangan pedagogis dan evaluasi terhadap keluaran yang dihasilkan. Oleh karena itu, guru tetap memiliki peran utama sebagai fasilitator dan validator informasi. Peserta didik juga perlu diberikan pemahaman bahwa chatbot merupakan alat bantu belajar, bukan pengganti guru maupun sumber informasi yang selalu benar. Pendampingan tersebut sekaligus menjadi bagian dari pendidikan literasi digital dan AI agar peserta didik mampu menggunakan AI secara kritis, etis, dan bertanggung jawab.

Meskipun demikian, efektivitas chatbot tidak semata-mata ditentukan oleh kecanggihan teknologi, tetapi juga oleh bagaimana teknologi tersebut diintegrasikan ke dalam strategi pembelajaran. Penggunaan chatbot perlu dirancang berdasarkan tujuan pembelajaran, karakteristik peserta didik, materi yang diajarkan, serta tingkat pendampingan guru. Hal ini sejalan dengan hasil kajian sistematis Mai et al. (2024) yang menunjukkan bahwa dampak penggunaan ChatGPT dalam pembelajaran dipengaruhi oleh karakteristik peserta didik, konteks pembelajaran, serta cara teknologi tersebut ditempatkan dalam proses pedagogis. Kajian Guan et al. (2025) juga menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar penelitian menemukan potensi positif chatbot terhadap proses belajar, terdapat pula penelitian dengan pengaruh yang tidak signifikan atau hasil yang beragam. Oleh karena itu, keberhasilan penggunaan chatbot dalam kegiatan PKM ini sebaiknya tidak hanya dipahami dari kemampuan siswa menggunakan teknologi, tetapi juga dari kemampuan guru mengarahkan penggunaan teknologi tersebut agar tetap selaras dengan tujuan pembelajaran.

Secara keseluruhan, kegiatan PKM di UPTD SD Negeri Maulafa menunjukkan bahwa implementasi chatbot sebagai asisten belajar digital memiliki peluang untuk mendukung transformasi pembelajaran berbasis teknologi di sekolah dasar. Kegiatan ini tidak hanya memperkenalkan teknologi AI kepada warga sekolah, tetapi juga mendorong perubahan cara pandang terhadap teknologi sebagai sarana yang dapat digunakan untuk memperkuat proses belajar. Keberhasilan implementasi terlihat dari meningkatnya keterlibatan peserta dalam praktik, kemampuan menggunakan chatbot untuk kebutuhan pembelajaran, serta pemahaman mengenai pentingnya penggunaan AI secara bijak. Temuan ini relevan dengan perkembangan penelitian AI dalam pendidikan yang menunjukkan bahwa teknologi generatif memiliki potensi untuk memperkaya pengalaman belajar, tetapi penerapannya harus tetap berorientasi pada tujuan pedagogis, pengembangan kompetensi pengguna, serta prinsip penggunaan AI yang aman dan bertanggung jawab. Yusuf et al. (2024) dalam kajian pemetaan sistematis terhadap 407 publikasi menunjukkan bahwa penelitian GenAI dalam pendidikan banyak membahas aspek aplikasi, dampak, potensi, implikasi etis, pengalaman pengguna, dan pengembangan kompetensi, tetapi penelitian pada konteks K-12 masih relatif terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kegiatan PKM pada jenjang sekolah dasar seperti yang dilakukan di UPTD SD Negeri Maulafa memiliki relevansi untuk memperkaya praktik penerapan AI pada pendidikan dasar. Pada tahap selanjutnya, implementasi perlu dilakukan secara berkelanjutan melalui pendampingan guru, penyusunan panduan penggunaan chatbot yang sesuai dengan jenjang sekolah dasar, penguatan literasi AI siswa, serta evaluasi terhadap dampaknya terhadap motivasi, keterlibatan, dan hasil belajar. Dengan pendekatan tersebut,

chatbot dapat ditempatkan sebagai teknologi pendukung yang memperkuat peran guru dan memberikan pengalaman belajar digital yang lebih interaktif bagi peserta didik.

4. KESIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) di UPTD SD Negeri Maulafa menunjukkan bahwa implementasi chatbot sebagai asisten belajar digital dapat diterapkan dengan baik untuk mendukung aktivitas pembelajaran di sekolah dasar. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa melalui tahapan sosialisasi, demonstrasi, praktik, dan pendampingan, siswa mampu mencoba menggunakan chatbot untuk memperoleh penjelasan tambahan, membuat contoh soal, mengerjakan latihan, serta mengeksplorasi materi melalui pertanyaan yang mereka susun sendiri. Keterlibatan aktif siswa selama praktik dan keterlibatan guru dalam memberikan arahan menunjukkan bahwa pendekatan praktik langsung dan pendampingan dapat membantu peserta memahami penggunaan chatbot dalam konteks pembelajaran. Dari sisi guru, kegiatan ini juga meningkatkan pemahaman mengenai pemanfaatan chatbot untuk mendukung penyusunan bahan ajar, pertanyaan, latihan, dan alternatif penjelasan materi. Kelebihan penerapan chatbot dalam kegiatan ini terletak pada kemudahan akses terhadap bantuan belajar, fleksibilitas dalam memperoleh penjelasan, serta peluang menciptakan interaksi belajar yang lebih aktif dan personal. Namun, implementasi chatbot juga memiliki keterbatasan, terutama kemungkinan munculnya informasi yang kurang tepat, ketergantungan peserta didik terhadap respons AI, serta kebutuhan akan kemampuan literasi digital dan literasi AI untuk memverifikasi informasi yang diperoleh. Oleh karena itu, chatbot belum dapat diposisikan sebagai pengganti guru, melainkan sebagai teknologi pendukung yang penggunaannya tetap memerlukan arahan dan validasi guru. Pengembangan selanjutnya perlu diarahkan pada pendampingan yang berkelanjutan, penyusunan panduan penggunaan chatbot yang sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar, penguatan kemampuan guru dalam merancang prompt dan mengevaluasi keluaran AI, serta pelaksanaan evaluasi yang lebih terukur terhadap dampak penggunaan chatbot terhadap motivasi, keterlibatan, literasi AI, dan hasil belajar siswa. Dengan pengembangan tersebut, pemanfaatan chatbot diharapkan dapat dilakukan secara lebih terarah, kritis, etis, dan berkelanjutan dalam mendukung pembelajaran di sekolah dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Albadarin, M. Saqr, N. Pope, and M. Tukiainen, "A systematic literature review of empirical research on ChatGPT in education," *Discover Education*, vol. 3, art. no. 60, 2024, doi: 10.1007/s44217-024-00138-2.
- [2] R. Guan, M. Raković, G. Chen, and D. Gašević, "How educational chatbots support self-regulated learning? A systematic review of the literature," *Education and Information Technologies*, vol. 30, pp. 4493–4518, 2025, doi: 10.1007/s10639-024-12881-y.
- [3] R. Wu and Z. Yu, "Do AI chatbots improve students learning outcomes? Evidence from a meta-analysis," *British Journal of Educational Technology*, vol. 55, pp. 10–33, 2024, doi: 10.1111/bjet.13334.
- [4] I. H. Y. Yim, "A critical review of teaching and learning artificial intelligence (AI) literacy: Developing an intelligence-based AI literacy framework for primary school education," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 7, art. no. 100319, 2024, doi: 10.1016/j.caeai.2024.100319.
- [5] J. Park and S. Choo, "Generative AI prompt engineering for educators: Practical strategies," *Journal of Educational Technology Systems*, 2025, doi: 10.1177/01626434241298954.
- [6] O. Han, "Generative AI and critical thinking in engineering education: A study on application of prompt engineering," *Journal of Engineering Education Research*, vol. 27, no. 6, pp. 38–47, 2024, doi: 10.18108/jeer.2024.27.6.38.
- [7] D. T. T. Mai, C. V. Da, and N. V. Hanh, "The use of ChatGPT in teaching and learning: A systematic review through SWOT analysis approach," *Frontiers in Education*, vol. 9, art. no. 1328769, 2024, doi: 10.3389/educ.2024.1328769.
- [8] N. M. N. Yusuf et al., "Generative AI in education and research: A systematic mapping review," *Review of Education*, 2024, doi: 10.1002/rev3.3489.