Volume 4 Number 2 (2026)
July-December 2026
Page: 153-162

E-ISSN: 2986-6502
DOI: 10.37680/ssa.10520

Social Science Academic

Pengembangan Bahan Ajar Strategi Pembelajaran Fisika Berbasis Generative Artificial Intelligence untuk Meningkatkan Kemampuan Merancang Pembelajaran Calon Guru Fisika

Desy Sary Ayunda[1], Nurmala Sari[2], Muhammad[3], Novi Sari Liani[4]

[1] Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia
[2] Universitas Bina Bangsa Getsempena, Banda Aceh, Indonesia
[3] Universitas Islam Kebangsaan Indonesia, Bireuen-Aceh, Indonesia
[4] Universitas Almuslim, Bireuen-Aceh, Indonesia

Received: 25/04/2026 Revised: 29/06/2026 Received: 05/08/2026

Abstract

The development of Generative Artificial Intelligence (GenAI) provides new opportunities in the development of learning in higher education, including in the preparation of teaching materials that support the pedagogic competence of prospective teachers. However, the teaching materials in the Physics Learning Strategy Course are still dominated by the presentation of theory and have not integrated the systematic use of GenAI in the learning design process. This research aims to develop valid, practical, and effective teaching materials for GenAI-based Physics Learning Strategies to improve the ability to design learning for prospective physics teachers. The research uses the Research and Development (R&D) method with the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) model. The research subjects amounted to 34 students of the Physics Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, Malikussaleh University. Data collection is carried out through expert validation sheets, student response questionnaires, rubrics on learning design ability assessments, observations, and documentation. Data were analyzed using descriptive analysis of percentage, Normalized Gain (N-Gain), and effect size (Cohen's d). The results of the study showed that the teaching materials obtained a very good category based on the validation of media experts (84.57%–91.12%), material experts (86.18%–94.26%), and linguists (89.36%–93.21%). The results of the practicality test also showed a very practical category with a percentage of 89.15% in individual tests, 91.42% in small group tests, and 94.08% in field tests. The effectiveness of teaching materials was shown by the improvement of the ability to design learning with an N-Gain value of 0.79 and learning strategy competence of 0.76 which was in the high category, and effect size (Cohen's d) of 1.48 and 1.36 respectively which showed a very large effect. Thus, the GenAI-based teaching materials developed meet the criteria of valid, practical, and effective so that they are suitable for use as a learning resource in the Physics Learning Strategy Course.

Keywords Teaching Materials; Generative Artificial Intelligence; Physics Learning Strategies; the ability to design learning; ADDIE

Corresponding Author:
Desy Sary Ayunda
Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia; desyayunda@unimal.ac.id

© 2026 by the authors. This is an open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY NC) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Published by Institut Agama Islam Sunan Giri (INSURI) Ponorogo; Indonesia

1. PENDAHULUAN

Dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi, keberhasilan pencapaian capaian pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh kompetensi dosen, tetapi juga dipengaruhi oleh keterpaduan berbagai komponen pembelajaran, yaitu tujuan pembelajaran, bahan ajar, strategi pembelajaran, media, dan asesmen (Baig & Yadegaridehkordi, 2024). Kelima komponen tersebut saling berkaitan dan membentuk suatu sistem pembelajaran yang utuh. Bahan ajar menjadi salah satu komponen yang memiliki peran strategis karena berfungsi sebagai pedoman bagi dosen dalam melaksanakan pembelajaran sekaligus sebagai sumber belajar utama bagi mahasiswa untuk mencapai kompetensi yang diharapkan (Garay Abad & Hattie, 2025). Oleh karena itu, bahan ajar tidak hanya dituntut menyajikan materi secara sistematis, tetapi juga mampu memfasilitasi aktivitas belajar yang mendorong mahasiswa berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan mandiri sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21.

Pada Program Studi Pendidikan Fisika, mata kuliah Strategi Pembelajaran Fisika merupakan salah satu mata kuliah keahlian yang berorientasi pada pengembangan kompetensi pedagogik calon guru. Mata kuliah ini bertujuan membekali mahasiswa dengan kemampuan menganalisis karakteristik materi fisika, memilih model dan strategi pembelajaran yang sesuai, mengembangkan perangkat pembelajaran, merancang media pembelajaran, serta menyusun asesmen yang selaras dengan tujuan pembelajaran. Kompetensi tersebut menjadi bekal utama bagi calon guru fisika dalam merancang pembelajaran yang efektif, inovatif, dan berpusat pada peserta didik. Oleh karena itu, proses perkuliahan tidak cukup hanya menekankan penguasaan teori, tetapi juga harus memberikan pengalaman belajar yang mampu melatih mahasiswa menghasilkan rancangan pembelajaran yang berkualitas (Nurulsari et al., 2023; Rafiah & Winarti, 2024).

Perkembangan *Generative Artificial Intelligence* (GenAI) dalam beberapa tahun terakhir telah membuka peluang baru dalam dunia pendidikan (Supriyono et al., 2024). Berbeda dengan teknologi pencarian informasi konvensional, GenAI mampu menghasilkan berbagai bentuk konten, seperti teks, gambar, presentasi, perangkat pembelajaran, instrumen asesmen, maupun umpan balik berdasarkan *prompt* yang diberikan pengguna. Dalam konteks pendidikan guru, kemampuan tersebut berpotensi membantu mahasiswa menyusun rancangan pembelajaran secara lebih cepat, memperoleh berbagai alternatif strategi pembelajaran, serta melakukan refleksi terhadap perangkat pembelajaran yang telah disusun (Romadhoni, 2024). Namun demikian, pemanfaatan GenAI tidak dimaksudkan untuk menggantikan kemampuan pedagogik calon guru, melainkan sebagai alat bantu (*instructional design assistant*) yang mendukung proses analisis, pengambilan keputusan, dan penyempurnaan rancangan pembelajaran secara kritis (Kharis et al., 2024).

Berdasarkan observasi awal pada perkuliahan Strategi Pembelajaran Fisika di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Malikussaleh, masih ditemukan beberapa kendala dalam proses

pembelajaran. Sebagian mahasiswa mengalami kesulitan dalam merumuskan tujuan pembelajaran, memilih model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi fisika, menyusun sintaks pembelajaran, mengembangkan asesmen, serta mengintegrasikan teknologi dalam perangkat pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan selama ini masih didominasi oleh penyajian teori sehingga belum memberikan pengalaman belajar yang secara sistematis membimbing mahasiswa memanfaatkan teknologi digital, khususnya GenAI, dalam proses merancang pembelajaran. Kondisi tersebut menyebabkan proses penyusunan perangkat pembelajaran masih memerlukan bimbingan intensif dari dosen dan hasil rancangan mahasiswa belum menunjukkan kualitas yang optimal (Yusuf, 2023; Nurharyanto et al., 2026).

Salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah mengembangkan bahan ajar yang mengintegrasikan pemanfaatan GenAI ke dalam setiap tahapan pembelajaran. Bahan ajar yang dikembangkan tidak hanya menyajikan konsep-konsep strategi pembelajaran fisika, tetapi juga memuat aktivitas belajar berbasis kasus, contoh penggunaan *prompt*, latihan penyusunan perangkat pembelajaran, refleksi, serta evaluasi yang mendorong mahasiswa memanfaatkan GenAI secara bertanggung jawab. Dengan demikian, mahasiswa tidak hanya mempelajari teori strategi pembelajaran, tetapi juga memperoleh pengalaman nyata dalam menggunakan teknologi untuk mendukung proses perancangan pembelajaran (Supriyono et al., 2024).

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa *Generative Artificial Intelligence* (GenAI) memiliki potensi besar dalam mendukung pendidikan guru, antara lain sebagai sarana menghasilkan sumber belajar, membantu desain pembelajaran, meningkatkan literasi AI, dan mendukung kolaborasi antara mahasiswa dengan teknologi (Baig & Yadegaridehkordi, 2024 ; Albadarin et al., 2024). Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada persepsi pengguna, penerimaan teknologi, atau pemanfaatan GenAI sebagai alat bantu umum dalam pembelajaran. Penelitian yang mengembangkan bahan ajar mata kuliah dan menguji efektivitasnya terhadap kemampuan merancang pembelajaran calon guru, khususnya pada mata kuliah Strategi Pembelajaran Fisika, masih sangat terbatas. Selain itu, berbagai kajian menegaskan perlunya penelitian empiris yang mengembangkan produk pembelajaran sekaligus mengevaluasi dampaknya terhadap kompetensi pedagogik mahasiswa calon guru (Supriyono et al., 2024).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan Bahan Ajar Mata Kuliah Strategi Pembelajaran Fisika Berbasis *Generative Artificial Intelligence* yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan merancang pembelajaran calon guru fisika. Hasil penelitian diharapkan dapat menghasilkan produk bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di pendidikan tinggi sekaligus memberikan kontribusi terhadap pengembangan kompetensi pedagogik calon guru fisika di era transformasi digital.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*/*R&D*) dengan pendekatan kuantitatif yang bertujuan menghasilkan bahan ajar Mata Kuliah Strategi Pembelajaran Fisika berbasis *Generative Artificial Intelligence* (GenAI). Produk yang dikembangkan dirancang untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa calon guru fisika dalam merancang pembelajaran. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation,* dan *Evaluation*) karena memiliki tahapan yang sistematis, logis, dan banyak digunakan dalam penelitian pengembangan bahan ajar (Branch, 2009; Irwanto & Saputra, 2026).

Tahap *analysis* dilakukan melalui analisis kurikulum, capaian pembelajaran mata kuliah, karakteristik mahasiswa, analisis kebutuhan pembelajaran, serta analisis bahan ajar yang digunakan pada Mata Kuliah Strategi Pembelajaran Fisika. Tahap *design* meliputi penyusunan struktur bahan ajar yang terdiri atas capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, peta konsep, materi, contoh penggunaan *prompt* GenAI, latihan, proyek, refleksi, dan evaluasi. Selanjutnya pada tahap *development* disusun prototype bahan ajar yang divalidasi oleh ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa sebelum direvisi sesuai saran validator. Tahap *implementation* dilakukan melalui uji perorangan (*one-to-one evaluation*), uji kelompok kecil (*small group evaluation*), dan uji lapangan (*field test*) pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika. Tahap *evaluation* bertujuan mengevaluasi validitas, kepraktisan, dan efektivitas bahan ajar berdasarkan hasil validasi, uji coba, dan peningkatan kemampuan mahasiswa.

Subjek penelitian adalah 34 mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Malikussaleh yang menempuh Mata Kuliah Strategi Pembelajaran Fisika pada semester genap Tahun Akademik 2026/2027. Teknik pengambilan sampel menggunakan *total sampling* karena hanya terdapat satu kelas yang mengikuti mata kuliah tersebut. Instrumen penelitian terdiri atas lembar validasi ahli, angket respons mahasiswa, rubrik penilaian kemampuan merancang pembelajaran, lembar observasi, dan dokumentasi. Lembar validasi digunakan untuk menilai aspek isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafikan bahan ajar. Angket respons mahasiswa digunakan untuk mengetahui tingkat kepraktisan bahan ajar, sedangkan rubrik penilaian digunakan untuk mengukur kemampuan mahasiswa dalam merancang pembelajaran yang meliputi perumusan tujuan pembelajaran, pemilihan model pembelajaran, penyusunan modul ajar, pengembangan media pembelajaran, dan penyusunan asesmen.

Data hasil validasi dan uji coba dianalisis menggunakan analisis deskriptif persentase untuk menentukan tingkat validitas dan kepraktisan bahan ajar. Efektivitas bahan ajar dianalisis berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* menggunakan skor *Normalized Gain* (*N-Gain*) untuk mengetahui peningkatan kemampuan merancang pembelajaran mahasiswa. Selanjutnya, besarnya pengaruh penggunaan bahan ajar terhadap peningkatan kemampuan mahasiswa dianalisis menggunakan *effect size* (*Cohen's d*). Hasil

analisis kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria validitas, kepraktisan, efektivitas, kategori *N-Gain*, dan kategori *effect size*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Analysis

Pada tahap analysis dilakukan analisis kurikulum, capaian pembelajaran mata kuliah, karakteristik mahasiswa, analisis kebutuhan, dan analisis bahan ajar yang digunakan pada Mata Kuliah Strategi Pembelajaran Fisika. Hasil analisis menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan masih berorientasi pada penyampaian konsep dan teori serta belum mengintegrasikan pemanfaatan *Generative Artificial Intelligence* (GenAI) dalam proses perancangan pembelajaran. Mahasiswa juga masih mengalami kesulitan dalam merumuskan tujuan pembelajaran, memilih model pembelajaran, menyusun modul ajar, mengembangkan media pembelajaran, dan merancang asesmen. Berdasarkan hasil tersebut dikembangkan bahan ajar berbasis GenAI yang dirancang untuk mendukung mahasiswa dalam merancang pembelajaran secara lebih sistematis, kreatif, dan sesuai dengan perkembangan teknologi.

Tahap *Design*

Pada tahap design disusun rancangan bahan ajar dalam bentuk modul digital yang dapat diakses melalui komputer maupun perangkat bergerak. Struktur bahan ajar meliputi capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, peta konsep, materi, contoh penggunaan prompt GenAI, latihan, proyek, refleksi, dan evaluasi. Setiap kegiatan belajar dirancang untuk membimbing mahasiswa memanfaatkan Gen AI sebagai pendukung dalam menyusun perangkat pembelajaran fisika.

Tahap *Development*

Tahap development menghasilkan *prototype* bahan ajar yang selanjutnya divalidasi oleh ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa sebelum diimplementasikan kepada mahasiswa.

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek	Persentase	Kategori
1	Desain Media Digital	84,57%	Sangat Baik
2	Aspek Teknis dan Interaktivitas	87,34%	Sangat Baik
3	Tampilan Visual	91,12%	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 1, seluruh aspek memperoleh kategori sangat baik. Aspek tampilan visual memperoleh persentase tertinggi (91,12%), menunjukkan bahwa bahan ajar memiliki desain yang menarik, komunikatif, dan mudah digunakan.

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Persentase	Kategori
1	Kesesuaian Materi	86,18%	Sangat Baik
2	Akurasi Konsep	88,73%	Sangat Baik
3	Kemutakhiran Materi	92,15%	Sangat Baik
4	Berpikir Kritis dan Kreatif	94,26%	Sangat Baik
5	Penyajian Materi	91,68%	Sangat Baik

Hasil validasi ahli materi menunjukkan seluruh aspek berada pada kategori sangat baik. Persentase tertinggi diperoleh pada aspek kemampuan bahan ajar dalam mendorong berpikir kritis dan kreatif (94,26%).

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Bahasa

No	Aspek	Persentase	Kategori
1	Kejelasan Bahasa	89,36%	Sangat Baik
2	Kesesuaian dengan Karakteristik Mahasiswa	90,84%	Sangat Baik
3	Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia	93,21%	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 3, bahasa yang digunakan dinilai komunikatif, sistematis, mudah dipahami, dan sesuai dengan karakteristik mahasiswa sehingga mendukung keterbacaan bahan ajar.

Hasil validasi oleh ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis *Generative Artificial Intelligence* (GenAI) memiliki kualitas yang sangat baik sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran. Tingginya persentase pada seluruh aspek penilaian menunjukkan bahwa bahan ajar telah memenuhi kriteria kelayakan dari segi isi, penyajian, tampilan media, dan kebahasaan. Selain menyajikan materi secara sistematis, bahan ajar juga dirancang untuk membimbing mahasiswa memanfaatkan GenAI dalam menyusun perangkat pembelajaran, sehingga mendukung terciptanya pengalaman belajar yang lebih interaktif dan kontekstual. Temuan ini sejalan dengan Garay Abad & Hattie, (2025) yang menyatakan bahwa bahan ajar digital yang dirancang secara sistematis mampu meningkatkan kualitas pembelajaran dan mendukung pencapaian kompetensi mahasiswa.

Validitas yang tinggi menunjukkan bahwa integrasi GenAI dalam bahan ajar tidak hanya memperkaya sumber belajar, tetapi juga mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis,

kreativitas, dan kompetensi pedagogik mahasiswa calon guru fisika. Penyajian materi yang komunikatif serta petunjuk penggunaan GenAI yang jelas memudahkan mahasiswa memahami materi sekaligus menerapkannya dalam perancangan pembelajaran. Hasil ini mendukung penelitian Nurulsari et al. (2023) yang menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar yang inovatif dapat meningkatkan kompetensi calon guru, serta sejalan dengan Baig & Yadegaridehkordi (2024) yang menegaskan bahwa bahan ajar yang disusun sesuai prinsip *constructive alignment* mampu mendukung tercapainya tujuan pembelajaran secara optimal.

Tahap Implementation

Tabel 4. Hasil Uji Kepraktisan Produk

Tahap Uji	Persentase	Kategori
Uji Perorangan	89,15%	Sangat Praktis
Uji Kelompok Kecil	91,42%	Sangat Praktis
Uji Lapangan	94,08%	Sangat Praktis

Hasil uji menunjukkan peningkatan persentase kepraktisan pada setiap tahap. Seluruh hasil berada pada kategori sangat praktis sehingga bahan ajar dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Tahap Evaluation

Tabel 5. Hasil Peningkatan Kemampuan Merancang Pembelajaran

Variabel	Pretest	Posttest	N-Gain	Kategori
Kemampuan Merancang Pembelajaran	57	91	0,79	Tinggi

Nilai rata-rata mahasiswa meningkat dari 57 menjadi 91 dengan N-Gain 0,79 (kategori tinggi). Hasil ini menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis GenAI efektif meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam merancang pembelajaran.

Tabel 6. Hasil Peningkatan Kompetensi Mahasiswa

Variabel	Pretest	Posttest	N-Gain	Kategori
Kompetensi Strategi Pembelajaran	49	88	0,76	Tinggi

Peningkatan kompetensi strategi pembelajaran ditunjukkan oleh kenaikan nilai dari 49 menjadi 88 dengan N-Gain sebesar 0,76 yang termasuk kategori tinggi.

Tabel 7. Hasil *Effect Size* (*Cohen's d*)

Variabel	Cohen's d	Kategori
Kemampuan Merancang Pembelajaran	1,48	Efek Sangat Besar
Kompetensi Strategi Pembelajaran	1,36	Efek Sangat Besar

Nilai Cohen's d menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap peningkatan kemampuan merancang pembelajaran maupun kompetensi strategi pembelajaran mahasiswa. Secara keseluruhan, hasil validasi, uji kepraktisan, N-Gain, dan *effect size* menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis GenAI memenuhi kriteria valid, sangat praktis, dan efektif untuk digunakan pada Mata Kuliah Strategi Pembelajaran Fisika.

Hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis *Generative Artificial Intelligence* (GenAI) memperoleh kategori sangat praktis pada seluruh tahapan uji, yaitu uji perorangan, uji kelompok kecil, dan uji lapangan. Peningkatan persentase kepraktisan pada setiap tahap menunjukkan bahwa bahan ajar mudah digunakan, memiliki penyajian yang sistematis, serta mampu memfasilitasi mahasiswa dalam memahami materi dan menyusun perangkat pembelajaran. Kemudahan penggunaan tersebut menunjukkan bahwa integrasi GenAI dalam bahan ajar mampu mendukung proses pembelajaran yang lebih interaktif dan berpusat pada mahasiswa. Temuan ini sejalan dengan penelitian Kharis et al. (2024) yang menyatakan bahwa pemanfaatan GenAI dalam pembelajaran dapat meningkatkan efektivitas proses belajar melalui penyediaan sumber belajar yang adaptif dan responsif terhadap kebutuhan pengguna.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar berbasis GenAI efektif meningkatkan kemampuan merancang pembelajaran dan kompetensi mahasiswa, yang ditunjukkan oleh nilai *N-Gain* masing-masing sebesar 0,79 dan 0,76 dengan kategori tinggi, serta nilai *effect size* (*Cohen's d*) sebesar 1,48 dan 1,36 yang termasuk kategori efek sangat besar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan tidak hanya valid dan praktis, tetapi juga memberikan dampak yang kuat terhadap peningkatan kompetensi pedagogik mahasiswa dalam merancang pembelajaran fisika. Temuan ini mendukung penelitian Baig & Yadegaridehkordi (2024) yang menyatakan bahwa integrasi *Generative Artificial Intelligence* dalam pendidikan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran, kreativitas, dan kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan tugas-tugas akademik secara lebih efektif. Selain itu temuan lainnya menjelaskan bahwa penggunaan bahan ajar berbasis GenAI efektif meningkatkan kemampuan dan kompetensi mahasiswa, dengan pengaruh yang tinggi dan berdampak besar terhadap hasil pembelajaran (Mo et al., 2026; Huang et al., 2026).

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan bahan ajar Mata Kuliah Strategi Pembelajaran Fisika berbasis *Generative Artificial Intelligence* (GenAI) menggunakan model pengembangan ADDIE. Bahan ajar yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif berdasarkan hasil validasi ahli, uji kepraktisan, serta implementasi pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Malikussaleh. Integrasi GenAI dalam bahan ajar memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dengan membantu mahasiswa merumuskan tujuan pembelajaran, memilih strategi pembelajaran, mengembangkan media, menyusun asesmen, dan merancang perangkat pembelajaran secara lebih sistematis. Hasil analisis efektivitas menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar mampu meningkatkan kemampuan merancang pembelajaran dan kompetensi mahasiswa dengan kategori peningkatan tinggi, sehingga bahan ajar yang dikembangkan praktis digunakan sebagai salah satu sumber belajar pada Mata Kuliah Strategi Pembelajaran Fisika.

Bahan ajar berbasis *Generative Artificial Intelligence* yang dikembangkan dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber belajar pada mata kuliah kependidikan yang berorientasi pada pengembangan kompetensi pedagogik calon guru. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan jumlah responden yang lebih besar, mengimplementasikan bahan ajar pada perguruan tinggi yang berbeda, serta mengintegrasikan berbagai platform GenAI terbaru untuk mengkaji efektivitasnya terhadap peningkatan kompetensi pedagogik, profesional, dan literasi kecerdasan artifisial calon guru.

REFERENSI

Albadarin, Y., Saqr, M., Pope, N., & Tukiainen, M. (2024). A systematic literature review of empirical research on ChatGPT in education. *Discover Education*, *3*(1). https://doi.org/10.1007/s44217-024-00138-2

Baig, M. I., & Yadegaridehkordi, E. (2024). ChatGPT in the higher education: A systematic literature review and research challenges. *International Journal of Educational Research*, *127*(June). https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102411

Branch, R. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York, NY: Springer. https://doi.org/. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6

Garay Abad, L., & Hattie, J. (2025). The impact of teaching materials on instructional design and teacher development. *Frontiers in Education*, *10*(April), 1–12. https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1577721

Huang, Y., Chen, S., Zhang, W., & Chen, M. (2026). Can Generative AI Feedback Effectively Enhance Learning Outcomes? A Meta-Analysis of 36 Experimental and Quasi-Experimental Studies. *Education Sciences*, *16*(6), 1–24. https://doi.org/10.3390/educsci16060816

Irwanto, I., & Saputra, B. (2026). Studi Literatur Pengembangan Model ADDIE (Analysis, Design,

Development, Implementation, Evaluation) Dalam Penelitian R and D. *Jurnal PPS-TP*, *14*(1), 57–70. https://doi.org/10.23960/jt.v14i1.2026.1415

Kharis, S. A. A., Arisanty, M., & Zili, A. H. A. (2024). Pengalaman dan Perspektif Pendidik terhadap Penggunaan ChatGPT dalam Pengajaran. *Jurnal Pendidikan*, *33*(1), 515–524. https://doi.org/10.32585/jp.v33i1.5004

Mo, F., Huang, J., Yang, Y., Özen, Z., Maeda, Y., & Olenchak, F. R. (2026). Undergraduate students' learning outcomes with ChatGPT: A meta-analytic study. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *10*(October 2025). https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100536

Nurharyanto, D. W., Abdullah, S., Hasanuddin, M. I., & Hasanuddin, M. I. (2026). Analisis Kemampuan Penyusunan Modul Ajar Mahasiswa Calon Guru dalam Implementasi Kurikulum Merdeka. *Journal of Education Research*, *7*(1), 291–298. https://doi.org/10.37985/jer.v7i1.2984

Nurulsari, N., Abdurrahman, A., Suyanto, E., Distrik, I. W., & Ertikanto, C. (2023). Soft Scaffolding Strategy: An Adaptive Post-Pandemic Learning to Facilitate Prospective Physics Teacher's PCK. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, *12*(1), 89. https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v12i1.16071

Rafiah, J. A., & Winarti, W. (2024). CoRe dan PaP-eRs Test untuk Mengukur Pedagogical Content Knowledge (PCK) Calon Guru Fisika. *Edusainstika: Jurnal Pembelajaran MIPA*, *4*(2), 61. https://doi.org/10.31958/je.v4i2.12339

Romadhoni, E. D. (2024). Analisis Penggunaan ChatGPT Dalam Penulisan Modul Ajar Oleh Guru di SDN Karah I. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, *12*(1), 2504–2515. https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-penelitian-pgsd/article/view/59104/45951

Supriyono, A., Lesmono, A. D., & Prihandono, T. (2024). Dampak dan Tantangan Pemanfaatan ChatGPT dalam Pembelajaran pada Kurikulum Merdeka: Tinjauan Literatur Sistematis. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, *9*(2), 134–152. https://doi.org/10.24832/jpnk.v9i2.5214

Yusuf, M. S. (2023). *Analisis technological pedagogical and content knowledge mahasiswa calon guru fisika*. Yusuf, M. S. (2023). Analisis technological pedagogical andDoctoral dissertation, Universitas Negeri Malang.