

PENGEMBANGAN “AIDERA” *ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR DIGITAL EDUCATION & RESEARCH ADVANCEMENT*: WEBSITE BERBASIS LARGE LANGUAGE MODEL UNTUK OTOMASI MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA**Faiq Maharan Rahmatullah¹, Mustaji², Fajar Arianto³, Hari Sugiharto Setyaedhi⁴, Rizki Fitri Rahima Uula⁵**Program Studi S1 Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya^{1,2,3,4,5}e-mail: faiq.23002@mhs.unesa.ac.id

Diterima: 4/10/2026; Direvisi: 11/10/2026; Diterbitkan: 23/10/2026

ABSTRAK

Kompleksitas penyusunan modul ajar Kurikulum Merdeka serta hambatan *prompting* pada sistem *generative artificial intelligence* melatarbelakangi perancangan *website* AIDERA (*Artificial Intelligence for Digital Education and Research Advancement*). Penelitian ini bertujuan menguji kelayakan dan kepraktisan aplikasi AIDERA sebagai instrumen berbantuan AI dalam penyusunan modul ajar Kurikulum Merdeka yang relevan dengan kebutuhan pendidik. Melalui pendekatan *Research and Development* berkerangka model ADDIE, pengembangan ini menguji interaksi *zero-prompt* berbasis formulir parameterik. Evaluasi melibatkan tiga validator kepakaran serta 23 guru SMK IPIEMS Surabaya. Pengumpulan data menggunakan angket skala Likert 1–5 yang dilengkapi kolom tanggapan kualitatif terbuka untuk menjangkau saran perbaikan secara mendalam. Analisis deskriptif persentase mencatat skor kelayakan ahli sebesar 96,67% (sangat layak) dan kepraktisan pengguna mencapai 82,87% (sangat praktis). Efisiensi waktu penyusunan dokumen menjadi indikator dengan apresiasi tertinggi (87,83%), sedangkan kemandirian operasional dan *usability* memperoleh capaian terendah (79,13%). Temuan kualitatif mengungkapkan sejumlah kendala teknis dan catatan perbaikan sistem, meliputi kebutuhan tutorial integratif, optimasi representasi notasi matematika, peningkatan responsivitas saat akses bersamaan, serta fleksibilitas templat konten. Meskipun AIDERA terbukti berpotensi kuat sebagai alat bantu penyusunan modul, evaluasi objektif mengenai dampak efektivitas pembelajaran masih memerlukan pengujian lanjutan berlayak lebih luas.

Kata Kunci: *AIDERA, Kecerdasan Buatan, Kepraktisan, Kelayakan, Modul Ajar***ABSTRACT**

The complexity of preparing Merdeka Curriculum teaching modules and prompting constraints in generative artificial intelligence systems provided the background for designing the AIDERA (*Artificial Intelligence for Digital Education and Research Advancement*) website. This study aimed to evaluate the validity and practicality of the AIDERA application as an AI-assisted tool for preparing Merdeka Curriculum teaching modules relevant to educators' needs. Employing a Research and Development approach framed within the ADDIE model, this development evaluated a zero-prompt interaction mechanism based on parametric forms. Evaluation involved three domain experts and 23 teachers from SMK IPIEMS Surabaya. Data were collected using 1–5 Likert scale questionnaires supplemented with open-ended qualitative feedback fields to gather in-depth suggestions for improvement. Descriptive percentage analysis revealed an expert validation score of 96.67% (highly valid) and user practicality reaching 82.87% (highly practical). Document preparation time efficiency received the highest

rating (87.83%), whereas operational independence and usability recorded the lowest achievement (79.13%). Qualitative findings highlighted several technical issues and system refinement notes, including the need for integrative tutorials, optimization of mathematical notation representation, improved responsiveness during simultaneous access, and content template flexibility. Although AIDERA demonstrates strong potential as a supporting tool for module preparation, objective evaluation regarding its impact on learning effectiveness still requires broader further testing.

Keywords: *AIDERA, Artificial Intelligence, Practicality, Feasibility, Teaching Module*

PENDAHULUAN

Transformasi struktural dalam Kurikulum Merdeka menggeser paradigma perencanaan pedagogis, mengandaikan guru sebagai perancang alur belajar adaptif yang harus merekonsiliasi Capaian Pembelajaran dengan karakteristik peserta didik. Manifestasi dari pergeseran ini menuntut artikulasi logis yang mengikat secara utuh antara perumusan tujuan, desain aktivitas, serta evaluasi, ketimbang sekadar pemenuhan rutinitas formalistis. Orientasi tersebut menghadapi tantangan riil di lapangan; Sumarmi (2023) menyoroti berbagai kompleksitas penerapan kurikulum, sementara Maulida (2022) menggarisbawahi posisi strategis penyusunan modul ajar dalam pelaksanaannya. Penyesuaian paradigma perencanaan ini berdampak kian krusial pada ekosistem Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) akibat keharusan menyelaraskan struktur kurikuler dengan kompetensi keahlian dan kebutuhan dunia kerja.

Keharusan menyusun dokumen perencanaan yang mendetail kerap berbenturan langsung dengan beban administrasi harian yang menyertai pekerjaan pendidik. Ketika proses perancangan dokumen kurang terarah, waktu produktif yang semestinya dialokasikan untuk mendampingi peserta didik justru terserap oleh formalitas administratif. Upaya optimalisasi administrasi guru dipandang Fatimah dan Ilyas (2024) sebagai bagian penting dalam meningkatkan efektivitas KBM, sejalan dengan analisis Chyquitita (2024) mengenai tantangan profesionalisme dalam mutu pengajaran. Sintesis atas konteks tersebut menegaskan bahwa kebutuhan terhadap teknologi pendukung bukan sekadar mempercepat dokumen, melainkan menyediakan proses perencanaan yang terarah tanpa menghilangkan otonomi guru.

Perkembangan *artificial intelligence* membuka peluang besar untuk mendukung penyusunan bahan ajar secara sistematis. Citrawati et al. (2025) membahas integrasi AI dan *deep learning* dalam transformasi modul ajar, sedangkan Damayanti et al. (2025) mengangkat pemanfaatannya untuk mendukung Kurikulum Merdeka. Peningkatan kompetensi guru dalam menggunakan AI untuk bahan ajar adaptif turut menjadi perhatian Andi et al. (2025). Secara spesifik di jenjang SMK, Lestari et al. (2026) mengkaji media cerdas pada materi konfigurasi jaringan, sementara Pamungkas et al. (2026) membahas perangkat pembelajaran berbasis aplikasi untuk efisiensi kinerja guru. Kendati literatur tersebut memperlihatkan perhatian yang meningkat pada teknologi digital, sistem juga wajib mempertimbangkan alur kerja pengguna dan ruang pemeriksaan dokumen sebelum digunakan.

Implementasi *large language models* menjadi salah satu pendekatan yang menjanjikan untuk mendukung otomatisasi rencana pembelajaran. Kajian Zheng et al. (2025) mengenai *knowledge-enhanced large language models* mengangkat persoalan penting tentang bagaimana pengetahuan relevan mendukung proses generasi dokumen. Di sisi lain, Park dan Choo (2025) membahas strategi *prompt engineering* agar pendidik dapat merumuskan instruksi yang sesuai kebutuhan. Persinggungan antara kemampuan sistem dan kemahiran instruksi ini sering memicu proses *trial and error* yang melelahkan ketika keluaran AI belum sesuai. Oleh sebab

itu, tantangan pengembangan aplikasi AI terletak pada pemangkasan kompleksitas interaksi tanpa mengorbankan kendali pengguna atas hasil akhir.

Problematika interaksi tersebut terekam secara konkret pada tahap awal pengembangan AIDERA di SMK IPIEMS Surabaya. Berdasarkan laporan survei pendahuluan, sebanyak 95,2% responden membutuhkan waktu satu hingga lebih dari lima jam untuk menyusun modul ajar. Sebanyak 33,3% responden melaporkan proses *trial and error* saat berinteraksi dengan AI, sedangkan 57,1% menilai keluaran AI belum cukup spesifik. Selain itu, 66,7% responden menyatakan kebutuhan terhadap sistem otomatisasi modul ajar. Gambaran empiris tersebut diposisikan sebagai dasar perancangan sistem untuk merespons kebutuhan pengguna melalui interaksi yang lebih terarah.

Konstruksi aplikasi AIDERA merestrukturisasi alur instruksi dengan mengalihkan beban teknis *prompt* ke dalam rancangan sistem. Alih-alih merumuskan *prompt* mandiri, aplikasi menyediakan formulir parameter pembelajaran seperti fase, capaian, model, dan alokasi waktu. Parameter ini diolah melalui layanan LLM menggunakan pendekatan antarmuka *zero-prompt*. Keluaran sistem selanjutnya dapat ditinjau, disunting, dan diekspor ke format PDF atau Word sehingga guru tetap mempunyai kendali penuh. Kebaruan yang diajukan terletak pada rancangan interaksi dan alur kerja tersebut, bukan sekadar klaim bahwa generasi modul otomatis adalah hal yang sepenuhnya baru.

Meskipun penelitian terdahulu telah membahas berbagai aspek terkait modul berbantuan AI, masih diperlukan pengujian terarah terhadap kelayakan produk dan kepraktisannya dalam konteks kerja guru SMK. Kesenjangan utama yang diangkat adalah menilai apakah antarmuka formulir terstruktur dapat diterima dan komponen produknya memenuhi kriteria kelayakan. Untuk menjawab kebutuhan tersebut, penelitian ini menggunakan model ADDIE dengan melibatkan tiga validator ahli dan 23 guru di SMK IPIEMS Surabaya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi AIDERA serta menilai kelayakan dan kepraktisannya sebagai alat bantu penyusunan modul ajar Kurikulum Merdeka. Kontribusi yang diharapkan adalah tersedianya bukti awal kualitas produk sebelum pengujian yang lebih luas dilakukan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development* atau R&D) dengan model ADDIE yang meliputi lima tahapan, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Model ini digunakan sebagai kerangka sistematis untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna, merancang aplikasi, mengembangkan produk, mengujicobakan penggunaannya, dan mengevaluasi kualitas hasil pengembangan. Produk yang dikembangkan adalah AIDERA (*Artificial Intelligence for Digital Education and Research Advancement*), sebuah aplikasi berbasis web yang dirancang untuk membantu guru menyusun draf modul ajar Kurikulum Merdeka melalui formulir berparameter tanpa mengharuskan pengguna menulis *prompt* secara mandiri. Penelitian dilaksanakan di SMK IPIEMS Surabaya pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Populasi pengguna mencakup 25 guru, dengan 23 guru dilibatkan dalam uji kepraktisan melalui teknik *purposive sampling* sesuai kebutuhan evaluasi produk. Penilaian kelayakan dilakukan oleh tiga validator yang memiliki bidang kepakaran berbeda, yaitu desain pembelajaran, materi kejuruan, serta media dan sistem. Pelibatan ahli dan guru dimaksudkan untuk memperoleh penilaian dari sisi kesesuaian rancangan pembelajaran, kualitas isi, aspek teknis, serta kemudahan penggunaan aplikasi dalam konteks pekerjaan guru.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan angket penilaian ahli, angket kepraktisan pengguna, dan tanggapan terbuka yang memuat kritik, saran, serta harapan terhadap pengembangan aplikasi. Angket penilaian ahli menggunakan skala Likert lima tingkat dengan 10 indikator untuk setiap validator, yang mencakup aspek sesuai bidang kepakarannya. Angket kepraktisan juga menggunakan skala Likert 1–5 dan terdiri atas 10 indikator, meliputi kemandirian penggunaan, antarmuka *zero-prompt*, kejelasan petunjuk, kemudahan ekspor dan penyuntingan, efisiensi waktu yang dirasakan, beban kognitif yang dirasakan, dukungan terhadap pekerjaan harian, kecepatan respons, pemenuhan kebutuhan administrasi, serta minat penggunaan berkelanjutan. Penyusunan indikator mengacu pada landasan penilaian media pembelajaran dari Walker dan Hess sebagaimana dirujuk Arsyad (2014), kriteria pengembangan modul ajar dari Maulida (2022), serta konsep evaluasi kepraktisan yang dikemukakan Nieveen (1999). Kesesuaian butir instrumen kepraktisan diperiksa melalui korelasi Pearson antara skor butir dan skor total, dengan koefisien yang dilaporkan berkisar antara 0,812–0,931, melampaui nilai (r) tabel sebesar 0,413. Konsistensi internal instrumen diperiksa menggunakan koefisien *Cronbach's alpha* yang dilaporkan sebesar 0,970. Karena pemeriksaan instrumen dilakukan dalam konteks penelitian yang sama, hasil tersebut diperlakukan sebagai bukti awal kualitas instrumen dan tidak dianggap menggantikan kebutuhan pengujian lebih lanjut pada sampel yang independen.

Data kuantitatif dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan skor yang diperoleh terhadap skor maksimum ideal, kemudian mengubahnya menjadi persentase untuk menentukan kategori kelayakan dan kepraktisan. Persentase dihitung menggunakan rumus ($P = (S_{\text{perolehan}} / S_{\text{maksimum}}) \times 100\%$), dengan (P) sebagai persentase capaian, ($S_{\text{perolehan}}$) sebagai skor aktual, dan (S_{maksimum}) sebagai skor maksimum yang mungkin diperoleh. Hasil penilaian ahli dan pengguna selanjutnya diinterpretasikan menggunakan interval kategori yang ditetapkan dalam instrumen penelitian, sedangkan data jawaban terbuka dianalisis dengan mengelompokkan masukan berdasarkan kesamaan isu untuk mengidentifikasi kebutuhan perbaikan produk. Integrasi kedua jenis data tersebut digunakan untuk menggambarkan tingkat kelayakan, penerimaan pengguna, dan aspek operasional yang masih memerlukan penyempurnaan. Penelitian ini dibatasi pada evaluasi kelayakan dan kepraktisan AIDERA di satu sekolah dengan melibatkan tiga validator dan 23 guru; oleh karena itu, hasilnya tidak digunakan untuk menyimpulkan efektivitas pembelajaran atau besarnya penghematan waktu secara objektif. Pengujian efektivitas, pengukuran waktu sebelum dan sesudah penggunaan, serta uji pada konteks sekolah yang lebih beragam perlu dilakukan pada penelitian lanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli

Uji kelayakan dilakukan untuk menilai kesesuaian AIDERA dari aspek desain pembelajaran, materi, serta media dan sistem. Penilaian melibatkan tiga orang ahli yang masing-masing mengevaluasi 10 indikator menggunakan skala Likert 1–5, dengan skor maksimum 50 untuk setiap ahli. Rekapitulasi hasil penilaian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli

No.	Ahli	Bidang Kepakaran	Skor Total	Persentase	Kategori
-----	------	------------------	------------	------------	----------

1	Mayzumrotul Hasanah, S.Pd.	Desain Pembelajaran	49/50	98,00%	Sangat Layak
2	Tama Anugrah M., S.Kom.	Materi Kejuruan	47/50	94,00%	Sangat Layak
3	Dr. Alim Sumarno, M.Pd.	Media dan Sistem	49/50	98,00%	Sangat Layak
Rata-rata			48,33/50	96,67%	Sangat Layak

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa AIDERA memperoleh rata-rata kelayakan sebesar 96,67% dan termasuk kategori sangat layak. Penilaian tertinggi diberikan oleh ahli desain pembelajaran dan ahli media, masing-masing sebesar 98,00%, sedangkan ahli materi memberikan nilai 94,00%. Ketiga penilaian tersebut menempatkan produk pada kategori sangat layak, meskipun terdapat sejumlah indikator yang masih memerlukan penyempurnaan.

Pada aspek desain pembelajaran, sembilan indikator memperoleh skor maksimal, sedangkan indikator perumusan Tujuan Pembelajaran (TP) memperoleh skor 4. Catatan ini berkaitan dengan kebutuhan untuk memastikan bahwa tujuan yang dihasilkan memiliki rumusan terukur serta menggunakan kata kerja operasional yang sesuai dengan karakteristik peserta didik. Dengan demikian, kelengkapan komponen modul perlu tetap disertai pemeriksaan terhadap ketepatan rumusan tujuan pembelajaran.

Pada aspek materi, tiga indikator memperoleh skor 4, yaitu keakuratan ilmiah, kedalaman materi, dan relevansi dengan Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI). Temuan ini memperlihatkan bahwa ketiga aspek tersebut menjadi bagian yang perlu mendapat perhatian dalam penyempurnaan produk. Khusus untuk materi kejuruan, guru perlu memeriksa kembali kesesuaian isi dengan kompetensi program keahlian dan kebutuhan industri yang relevan.

Sementara itu, pada aspek media dan sistem, indikator stabilitas *API* memperoleh skor 4, sedangkan sembilan indikator lainnya memperoleh skor maksimal. Temuan tersebut menunjukkan bahwa stabilitas koneksi dengan layanan AI masih perlu diperhatikan, terutama dalam kondisi penggunaan secara bersamaan. Secara keseluruhan, hasil validasi ahli mendukung kelayakan awal AIDERA, dengan catatan bahwa ketepatan materi, perumusan tujuan, dan keandalan teknis tetap menjadi bagian dari proses penyempurnaan.

2. Hasil Uji Kepraktisan oleh Pengguna

Uji kepraktisan dilaksanakan melalui angket yang diisi oleh 23 guru sebagai pengguna AIDERA. Instrumen terdiri atas 10 indikator dengan skala Likert 1–5, sehingga skor maksimum ideal setiap indikator adalah 115. Penilaian mencakup kemudahan penggunaan, antarmuka *zero-prompt*, kejelasan petunjuk, penyuntingan dan ekspor dokumen, efisiensi waktu yang dirasakan, serta aspek penggunaan lainnya. Rekapitulasi skor setiap indikator ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Capaian Tiap Indikator Kepraktisan Pengguna (N = 23)

No.	Indikator Kepraktisan	Total Skor	Rata-rata	Persentase	Kategori
1	Kemandirian dan <i>Usability</i>	91	3,96	79,13%	Praktis
2	Antarmuka <i>Zero-Prompt</i>	97	4,22	84,35%	Sangat Praktis
3	Kejelasan Petunjuk	96	4,17	83,48%	Sangat Praktis
4	Kemudahan Ekspor dan Sunting	92	4,00	80,00%	Praktis
5	Efisiensi Waktu Penyusunan	101	4,39	87,83%	Sangat Praktis
6	Penurunan Beban Kognitif	93	4,04	80,87%	Praktis

7	Pemecahan Masalah Harian	97	4,22	84,35%	Sangat Praktis
8	Kecepatan Respons (<i>Loading</i>)	94	4,09	81,74%	Sangat Praktis
9	Pemenuhan Standar Administrasi	94	4,09	81,74%	Sangat Praktis
10	Minat Keberlanjutan	98	4,26	85,22%	Sangat Praktis
	Rata-rata Keseluruhan	953	4,14	82,87%	Sangat Praktis

Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2, penilaian pengguna menghasilkan rata-rata kepraktisan sebesar 82,87%, dengan skor rata-rata 4,14 dari 5,00. Capaian tertinggi terdapat pada indikator efisiensi waktu penyusunan, sedangkan nilai terendah terdapat pada kemandirian dan *usability*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa responden memberikan penilaian relatif baik terhadap manfaat praktis sistem, tetapi masih terdapat ruang perbaikan dalam kemudahan pengoperasian secara mandiri.

Enam indikator masuk kategori sangat praktis dan empat indikator masuk kategori praktis. Perbedaan kategori tersebut memperlihatkan bahwa penerimaan pengguna tidak sepenuhnya seragam pada seluruh aspek. Antarmuka *zero-prompt* memperoleh penilaian sangat praktis, sementara kemudahan ekspor dan penyuntingan serta penurunan beban kognitif masih berada dalam kategori praktis. Data ini menggambarkan persepsi pengguna berdasarkan angket, sehingga belum dapat diperlakukan sebagai pengukuran objektif atas penghematan waktu atau penurunan beban kognitif.

Untuk memperlihatkan variasi penilaian antarpengguna, hasil angket juga dikelompokkan berdasarkan kategori kepraktisan setiap responden. Pengelompokan tersebut memberikan gambaran mengenai sebaran penerimaan AIDERA, termasuk jumlah guru yang masih mengalami kendala dalam penggunaannya. Distribusi kategori kepraktisan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Kategori Kepraktisan Pengguna

Kategori	Rentang	Frekuensi	Persentase
Sangat Praktis	81%–100%	14	60,87%
Praktis	61%–80%	5	21,74%
Kurang Praktis	41%–60%	4	17,39%
Tidak Praktis	0%–40%	0	0,00%
Total		23	100,00%

Data pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa sebagian besar guru menilai AIDERA berada pada kategori sangat praktis, sementara lima guru memberikan penilaian praktis dan empat guru menempatkannya pada kategori kurang praktis. Tidak terdapat responden yang memberikan penilaian pada kategori tidak praktis. Secara kumulatif, 19 dari 23 guru atau 82,61% memberikan penilaian praktis hingga sangat praktis. Meskipun penerimaan pengguna cenderung positif, keberadaan responden dalam kategori kurang praktis menunjukkan perlunya memperhatikan pengalaman pengguna yang belum memperoleh kemudahan optimal.

3. Analisis Kualitatif Saran Pengguna

Selain penilaian berbentuk angka, penelitian ini menghimpun tanggapan terbuka dari guru mengenai pengalaman menggunakan AIDERA. Masukan tersebut dikelompokkan menjadi empat tema berdasarkan persoalan yang disampaikan, yaitu kebutuhan panduan penggunaan, dukungan format dan notasi eksakta, keandalan akses dan kapasitas sistem, serta variasi tampilan dan fleksibilitas konten. Keempat tema tersebut dirangkum pada Tabel 4.

Tabel 4. Ringkasan Tema Masukan Kualitatif Pengguna

No.	Tema	Masukan Pengguna	Aspek yang Perlu Diperhatikan
1	Panduan penggunaan	Penyediaan video tutorial dan petunjuk langkah demi langkah (<i>step by step</i>), terutama bagi pengguna baru.	Orientasi pengguna dan kemudahan pengoperasian mandiri.
2	Format dan notasi eksakta	Perbaikan tampilan simbol matematika, dukungan tabel dan persamaan (<i>equation</i>), serta penambahan kolom Tujuan Pembelajaran.	Ketepatan format dokumen dan fleksibilitas parameter pembelajaran.
3	Keandalan akses dan kapasitas sistem	Peningkatan kecepatan ketika digunakan secara bersamaan serta usulan akses yang lebih tahan terhadap kendala jaringan, termasuk mode <i>offline</i> .	Stabilitas layanan, pengelolaan beban akses, dan kontinuitas penggunaan.
4	Variasi tampilan dan fleksibilitas konten	Penambahan pilihan templat serta fasilitas bagi guru untuk memasukkan materi secara mandiri.	Personalisasi dokumen dan penyesuaian dengan kebutuhan mata pelajaran.

Tabel 4 memperlihatkan bahwa masukan pengguna tidak hanya berkaitan dengan tampilan antarmuka, tetapi juga mencakup aspek teknis dan fleksibilitas penyusunan dokumen. Kebutuhan panduan penggunaan berkaitan dengan kemudahan adaptasi pengguna, sedangkan masukan mengenai notasi matematika dan format persamaan menekankan perlunya dukungan yang lebih baik terhadap karakteristik mata pelajaran tertentu. Keluhan mengenai kecepatan akses dan penggunaan secara bersamaan mengarah pada kebutuhan evaluasi stabilitas sistem. Adapun usulan penambahan templat dan materi mandiri menunjukkan bahwa pengguna membutuhkan ruang penyesuaian agar dokumen yang dihasilkan tidak seragam untuk seluruh konteks pembelajaran.

Di samping masukan perbaikan tersebut, sebagian besar responden juga menyampaikan apresiasi terhadap kemudahan penggunaan dan manfaat AIDERA dalam membantu penyusunan modul ajar. Beberapa pengguna mengungkapkan bahwa sistem membantu mempercepat pekerjaan dan berharap pengembangannya dilakukan secara berkelanjutan. Masukan kritis yang muncul bersamaan dengan apresiasi tersebut memperlihatkan bahwa penerimaan terhadap fungsi utama sistem dapat berjalan berdampingan dengan kebutuhan perbaikan pada aspek operasional.

Secara keseluruhan, hasil kualitatif melengkapi temuan kuantitatif dengan memperlihatkan bagian produk yang telah dirasakan bermanfaat dan bagian yang masih memerlukan penyempurnaan. Namun, tanpa pencatatan jumlah responden untuk setiap tema atau kutipan langsung yang mewakili tanggapan mereka, hasil ini lebih tepat dipahami sebagai pengelompokan isu yang muncul dalam jawaban terbuka, bukan sebagai ukuran prevalensi setiap masalah di antara seluruh pengguna.

Pembahasan

Kelayakan AIDERA yang mencapai 96,67% berdasarkan penilaian tiga ahli memperlihatkan bahwa rancangan produk telah memenuhi sebagian besar indikator yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas media, materi, dan desain pembelajaran. Hasil tersebut perlu dibaca sebagai penilaian terhadap kesesuaian produk dengan kriteria pengembangan, bukan sebagai bukti bahwa seluruh keluaran kecerdasan buatan selalu benar atau telah memenuhi kebutuhan setiap mata pelajaran. Hafiz dan Mu'ti (2024), melalui kajian

pengembangan media pembelajaran agama Islam berbasis kecerdasan buatan, memberikan konteks mengenai pentingnya memperhatikan karakteristik bidang ilmu ketika teknologi AI diterapkan dalam pembelajaran. Sementara itu, Muhammad et al. (2026) mengangkat pengembangan aplikasi pembelajaran akuntansi keuangan berbantuan *FlutterFlow* yang terintegrasi dengan *artificial intelligence*, sehingga memperluas konteks pemanfaatan AI dari penyediaan materi menuju pengembangan aplikasi pembelajaran. Kedua penelitian tersebut memiliki titik temu dengan AIDERA dalam pemanfaatan teknologi cerdas untuk mendukung kegiatan pendidikan, tetapi berbeda pada orientasi produk dan pengguna utamanya. AIDERA diarahkan untuk membantu guru menghasilkan rancangan modul ajar melalui parameter pembelajaran terstruktur, sedangkan penelitian-penelitian tersebut berangkat dari kebutuhan pengembangan media atau aplikasi pada bidang pembelajaran tertentu. Perbedaan ini memperjelas bahwa kontribusi AIDERA terutama terletak pada pengorganisasian proses perencanaan pembelajaran melalui sistem yang dapat digunakan guru, bukan pada penggunaan AI sebagai teknologi yang sepenuhnya baru.

Penilaian kepraktisan sebesar 82,87% menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna memberikan tanggapan positif terhadap penggunaan AIDERA dalam pekerjaan penyusunan modul ajar. Indikator efisiensi waktu memperoleh capaian tertinggi sebesar 87,83%, yang menggambarkan persepsi guru bahwa aplikasi membantu mempercepat tahapan penyusunan dokumen. Hidayatullah et al. (2025) membahas pemanfaatan AI dalam mendesain pembelajaran di sekolah, sedangkan Wahyudi dan Syafi'i (2025) menelaah penggunaan *ChatGPT* dalam pembuatan modul ajar bahasa Arab berbasis Kurikulum Merdeka. Kedua kajian tersebut relevan dengan AIDERA karena sama-sama menempatkan teknologi generatif dalam aktivitas perencanaan pembelajaran, meskipun pendekatan interaksi dan ruang lingkup evaluasinya perlu dibedakan. Penggunaan AI melalui percakapan langsung mengandalkan kemampuan pengguna menyampaikan instruksi yang memadai, sementara AIDERA menawarkan pengisian parameter melalui antarmuka *zero-prompt* untuk membantu menyusun instruksi tersebut secara lebih terstruktur. Dengan demikian, kepraktisan AIDERA tidak hanya berkaitan dengan kemampuan menghasilkan teks, tetapi juga dengan penyederhanaan langkah yang harus dilakukan guru sebelum memperoleh rancangan dokumen. Namun, karena efisiensi waktu diukur melalui angket persepsi, hasil penelitian ini belum dapat digunakan untuk menyatakan besarnya pengurangan waktu kerja secara objektif tanpa pengukuran durasi penyusunan modul sebelum dan sesudah penggunaan aplikasi.

Perbedaan capaian antaraspek kepraktisan memberikan gambaran yang lebih terperinci mengenai pengalaman pengguna. Antarmuka *zero-prompt* memperoleh persentase 84,35%, sedangkan kemandirian dan *usability* berada pada capaian terendah sebesar 79,13%; kemudahan ekspor dan penyuntingan juga masih berada pada kategori praktis dengan persentase 80,00%. Pola tersebut menunjukkan bahwa penilaian positif terhadap rancangan interaksi tidak selalu disertai kemudahan yang sama pada seluruh tahapan penggunaan aplikasi. Simanullang (2025) membahas multimedia interaktif sebagai inovasi teknologi pendidikan, sedangkan Desfianthy et al. (2025) secara lebih khusus mengkaji *user experience* dan *usability* aplikasi Canva dalam mendukung pembelajaran. Kedua rujukan tersebut menyediakan konteks bahwa evaluasi teknologi pendidikan perlu memperhatikan pengalaman pengguna, tidak berhenti pada keberadaan fungsi digital atau daya tarik tampilan. Dalam penelitian AIDERA, kebutuhan video tutorial, petunjuk penggunaan bertahap, dan penyederhanaan proses penyuntingan menjadi masukan yang sejalan dengan rendahnya capaian relatif pada indikator kemandirian. Oleh karena itu, pengembangan antarmuka perlu mempertimbangkan kemudahan pengguna baru dalam memahami alur kerja, kejelasan umpan balik sistem, dan konsistensi

navigasi. Hubungan antara skor angket dan masukan terbuka tersebut merupakan dasar untuk menetapkan prioritas revisi, meskipun belum membuktikan secara statistik bahwa setiap kendala teknis menyebabkan penurunan skor kepraktisan.

Kelayakan produk dan kepraktisan pengguna juga memperlihatkan dua dimensi evaluasi yang tidak dapat dipertukarkan. Skor ahli yang tinggi menunjukkan bahwa AIDERA telah dinilai memenuhi kriteria pengembangan, tetapi hasil angket pengguna mengungkapkan bahwa penerapan produk dalam situasi kerja sehari-hari masih menghadapi sejumlah hambatan. Wijayanti et al. (2026), melalui pengembangan variasi latihan bola voli berbasis model ADDIE yang melibatkan uji validitas dan kepraktisan, menyediakan pembandingan metodologis mengenai penggunaan kedua dimensi evaluasi dalam penelitian pengembangan. Meskipun objek dan karakteristik produknya berbeda dari AIDERA, pendekatan tersebut relevan untuk menegaskan bahwa penilaian kelayakan oleh ahli dan penilaian kepraktisan oleh pengguna menjawab pertanyaan evaluatif yang berlainan. Dalam penelitian ini, perbedaan kedua hasil tampak pada masih ditemukannya empat guru atau 17,39% responden yang menempatkan AIDERA dalam kategori kurang praktis, walaupun seluruh validator ahli memberikan kategori sangat layak. Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya mempertahankan evaluasi berbasis pengalaman pengguna setelah suatu produk dinyatakan layak secara konseptual dan teknis. Temuan ini sekaligus mengingatkan bahwa skor rata-rata yang tinggi tidak boleh menutupi kebutuhan pengguna yang belum terakomodasi, terutama terkait stabilitas akses, dukungan notasi matematika, dan fleksibilitas penyusunan dokumen.

Konteks pendidikan kejuruan memberikan alasan tambahan mengapa kualitas keluaran AIDERA harus ditinjau secara kritis sebelum digunakan dalam pembelajaran. Penilaian ahli materi menunjukkan bahwa keakuratan ilmiah, kedalaman materi, dan relevansi dengan Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI) belum memperoleh skor maksimal, sedangkan ahli desain pembelajaran mencatat perlunya penyempurnaan rumusan Tujuan Pembelajaran. Syarif dan Janata (2024) membahas transformasi pendidikan vokasional melalui peningkatan kompetensi guru SMK dalam memanfaatkan teknologi pada era Revolusi Industri 4.0, sehingga relevan sebagai konteks kebutuhan adaptasi profesional guru terhadap perkembangan teknologi. Dalam kerangka tersebut, kemampuan aplikasi menghasilkan modul secara cepat tidak dapat dipisahkan dari tuntutan kesesuaian kompetensi keahlian, ketepatan substansi, dan keterhubungan materi dengan praktik kerja. Usulan pengguna mengenai dukungan persamaan matematika, penambahan kolom tujuan pembelajaran, serta kebebasan memasukkan materi sendiri menunjukkan bahwa keluaran otomatis masih memerlukan penyesuaian berdasarkan karakteristik bidang studi. Oleh sebab itu, AIDERA lebih tepat diposisikan sebagai sistem penyusunan draf awal yang membantu mengorganisasikan pekerjaan guru, sementara keputusan mengenai validitas isi dan kesesuaian pedagogis tetap berada pada pendidik. Implikasi praktisnya adalah perlunya fasilitas pemeriksaan dan penyuntingan yang memadai agar guru dapat menyesuaikan hasil generasi AI sebelum modul digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Temuan penelitian ini juga dapat ditempatkan dalam perkembangan kajian tentang otomatisasi tugas pendidikan menggunakan AI generatif. Syahputra et al. (2025) mengangkat evaluasi efektivitas AI generatif dalam membantu guru menyusun materi pembelajaran di Indonesia, sedangkan Luna Chontal et al. (2026) menyajikan tinjauan sistematis mengenai otomatisasi tugas dan dukungan perencanaan pembelajaran menggunakan *large language models*. Kedua kajian tersebut memberikan konteks untuk membedakan kemampuan teknologi menghasilkan bahan pembelajaran dari bukti mengenai kualitas, kegunaan, dan dampaknya terhadap pekerjaan pendidik. Dalam AIDERA, proses penyusunan instruksi dipindahkan dari

aktivitas penulisan *prompt* oleh guru ke mekanisme pengolahan parameter pada sistem, sehingga pengguna dapat memulai penyusunan modul melalui formulir yang lebih terarah. Kontribusi rancangan ini berkaitan dengan pengurangan kebutuhan untuk menyusun instruksi secara manual, tetapi belum dapat diartikan sebagai penghapusan seluruh beban kognitif atau administratif guru. Indikator penurunan beban kognitif yang memperoleh nilai 80,87% mencerminkan penilaian subjektif responden, bukan hasil pengukuran beban mental menggunakan instrumen khusus. Oleh karena itu, kontribusi empiris penelitian ini terletak pada bukti awal kelayakan dan kepraktisan rancangan antarmuka *zero-prompt*, sementara dampaknya terhadap waktu kerja, beban kognitif, dan kualitas modul ajar masih memerlukan pengujian yang lebih terkontrol.

Kebutuhan mempertahankan keterlibatan guru dalam proses penggunaan AI menjadi aspek penting dalam menafsirkan hasil pengembangan AIDERA. Tarun et al. (2025) membahas sistem *human-in-the-loop* untuk pembelajaran adaptif berbasis AI generatif, yang menyediakan landasan konseptual mengenai perlunya interaksi antara kemampuan otomatisasi sistem dan pertimbangan manusia. Prinsip tersebut relevan dengan rancangan AIDERA yang memungkinkan guru meninjau, menyunting, dan mengeksplor hasil generasi, sekaligus menjawab catatan validator mengenai kedalaman materi, ketepatan tujuan pembelajaran, dan kesesuaian dengan kebutuhan industri. Secara teoretis, penelitian ini memperlihatkan bahwa penyederhanaan interaksi dengan AI perlu dipahami sebagai pengaturan ulang pembagian tugas antara pengguna dan sistem, bukan sebagai penggantian keputusan pedagogis oleh mesin. Secara praktis, prioritas pengembangan selanjutnya mencakup penyediaan panduan penggunaan yang lebih jelas, peningkatan dukungan notasi dan format dokumen, penguatan stabilitas layanan *API*, serta penambahan fleksibilitas templat dan materi. Meskipun hasil penelitian memberikan indikasi positif, cakupannya masih terbatas pada tiga validator dan 23 guru di satu sekolah, sehingga generalisasi terhadap seluruh guru SMK belum dapat dilakukan. Selain itu, pemeriksaan kualitas instrumen pada kelompok responden yang sama dan belum adanya pengukuran kinerja secara objektif membatasi kekuatan kesimpulan mengenai dampak penggunaan aplikasi. Penelitian lanjutan perlu melibatkan sekolah dan bidang keahlian yang lebih beragam, mengukur durasi penyusunan modul secara langsung, menilai mutu dokumen melalui rubrik independen, serta menguji perubahan pengalaman pengguna setelah penyempurnaan sistem. Dengan demikian, pengembangan AIDERA dapat bergerak dari pembuktian kelayakan dan kepraktisan awal menuju evaluasi yang lebih menyeluruh mengenai manfaatnya dalam mendukung perencanaan pembelajaran Kurikulum Merdeka.

KESIMPULAN

Pengembangan AIDERA (*Artificial Intelligence for Digital Education and Research Advancement*) menghasilkan aplikasi berbasis web yang dirancang untuk membantu guru menyusun draf modul ajar Kurikulum Merdeka melalui antarmuka *zero-prompt* dengan parameter pembelajaran terstruktur. Hasil validasi dari tiga ahli memperoleh persentase rata-rata 96,67% dengan kategori sangat layak, sedangkan penilaian 23 guru menghasilkan tingkat kepraktisan sebesar 82,87% dengan kategori sangat praktis. Temuan tersebut menunjukkan bahwa AIDERA memiliki kelayakan awal yang baik dan memperoleh penerimaan positif dari sebagian besar pengguna dalam konteks pengujian di SMK IPIEMS Surabaya. Keunggulan yang dirasakan pengguna terutama berkaitan dengan efisiensi penyusunan dokumen dan kemudahan memulai proses generasi tanpa harus merumuskan *prompt* secara mandiri. Meskipun demikian, hasil evaluasi juga mengidentifikasi aspek yang masih perlu disempurnakan, khususnya kemandirian penggunaan, penyuntingan dokumen, dukungan notasi

matematika, ketepatan rumusan tujuan pembelajaran, serta stabilitas koneksi layanan *API*. Oleh karena itu, AIDERA lebih tepat diposisikan sebagai alat bantu penyusunan draf yang mendukung pekerjaan guru, dengan pemeriksaan dan penyesuaian isi tetap menjadi tanggung jawab pendidik.

Temuan penelitian ini masih perlu ditafsirkan sesuai ruang lingkup evaluasinya karena pengujian hanya melibatkan tiga validator dan 23 guru dari satu sekolah. Penilaian positif terhadap efisiensi waktu dan kemudahan penggunaan berasal dari respons pengguna, sehingga belum membuktikan penghematan waktu secara objektif ataupun peningkatan hasil belajar peserta didik. Penelitian berikutnya perlu melibatkan sekolah dengan karakteristik dan program keahlian yang lebih beragam, mengukur durasi penyusunan modul secara langsung, serta menilai kualitas dokumen yang dihasilkan menggunakan rubrik independen. Pengembangan produk juga perlu memprioritaskan panduan penggunaan yang lebih intuitif, peningkatan dukungan format dan notasi eksakta, penguatan keandalan sistem ketika diakses secara bersamaan, serta fleksibilitas templat dan materi. Evaluasi lanjutan terhadap pengalaman pengguna setelah perbaikan tersebut diperlukan untuk mengetahui apakah penyempurnaan aplikasi benar-benar meningkatkan kemudahan penggunaan. Dengan langkah tersebut, penelitian selanjutnya dapat menguji secara lebih komprehensif manfaat AIDERA sebagai pendukung perencanaan pembelajaran, tanpa mengabaikan peran profesional guru dalam menjaga ketepatan substansi dan kesesuaian pedagogis modul ajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi, H. A., Gamayanti, N. F., Jamidun, J., Najiha, A., & Fathan, M. A. (2025). Peningkatan kompetensi guru dalam pemanfaatan AI untuk penyusunan bahan ajar adaptif di era Kurikulum Merdeka di SMP Negeri 2 Sigi. *NEAR: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 47–57. <https://jurnal.kdi.or.id/index.php/nr/article/view/3140>
- Chyquitita, T. (2024). Meningkatkan kualitas pengajaran: Menyikapi tantangan profesionalisme guru di masa kini. *Nautical: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 3(3), 1–9. <https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/4735845>
- Citrawati, T., Sumadi, C. D., Fajrin, N. D., & Setyawan, A. (2025). Transformasi penyusunan modul ajar Kurikulum Merdeka melalui integrasi *artificial intelligence* dan pendekatan *deep learning* bagi guru sekolah dasar. *BEKTI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 61–71. <https://ejournal.citradharma.org/index.php/bekti/article/view/1639>
- Damayanti, P., Haryanto, Z., Falentino, C., & Farida, S. D. W. P. (2025). Pemanfaatan AI dalam pembuatan modul ajar untuk mendukung implementasi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 356–369. <https://journal.appipgri.id/index.php/arc/article/view/173>
- Desfianthy, F. H., Rosalina, E., Pratama, D. A., & Hilabi, S. S. (2025). Analisis *user experience* dan *usability* aplikasi Canva dalam mendukung kemudahan pembelajaran siswa di SMPN 3 Karawang Barat. *Dinamik*, 30(1), 1–10. <https://unisbank.ac.id/ojs/index.php/ftil/article/view/9702>
- Fatimah, M., & Ilyas, M. (2024). Optimalisasi administrasi guru PAI dalam meningkatkan efektivitas kegiatan belajar mengajar di sekolah. *Al-Abshor: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 1(2), 182–193. <https://journal.salahuddinal-ayyubi.com/index.php/ALJPAI/article/view/335>
- Hafiz, A., & Mu'ti, A. (2024). Pengembangan media pembelajaran agama Islam berbasis kecerdasan buatan: Perspektif pendidikan agama Islam. *Mauriduna: Journal of Islamic Studies*, 5(1), 39–46. <http://ejournal.mc.ac.id/index.php/mauriduna/article/view/438>

- Hidayatullah, Z., Ariandani, N., Qusyairi, M., & Marzuki, M. (2025). Pemanfaatan teknologi *artificial intelligence* (AI) dalam mendesain pembelajaran di sekolah. *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*, 8(4), 725–730. <https://jurnalkip.unram.ac.id/index.php/JPPM/article/view/10355>
- Lestari, V. A., Ihsani, A. N. N., Qudus, N., & Wahyuningsih, S. E. (2026). Pengembangan media pembelajaran berbasis kecerdasan buatan pada materi konfigurasi jaringan di jurusan Teknik Komputer dan Jaringan SMK. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 14(2), 1749–1757. <https://jmp-pasca.unpak.ac.id/index.php/JMP/article/view/141>
- Luna Chontal, G., Melendez-Armenta, R. A., Degante-Aguilar, E., & Fernández-Domínguez, F. J. (2026). Task automation and instructional planning support with large language models: A systematic review. *Frontiers in Education*, 11, Article 1733861. <https://doi.org/10.3389/educ.2026.1733861>
- Maulida, U. (2022). Pengembangan modul ajar berbasis Kurikulum Merdeka. *Tarbawi: Jurnal Pemikiran dan Pendidikan Islam*, 5(2), 130–138. <https://ejournal.ibi.ac.id/tarbawi/article/view/392>
- Muhammad, F., Thohiri, R., Darma, J., Sriwedari, T., & Sibarani, C. G. G. T. (2026). Pengembangan aplikasi pembelajaran akuntansi keuangan berbantuan *FlutterFlow* dengan integrasi *artificial intelligence*. *Jurnal Muara Pendidikan*, 11(1), 87–93. <https://ejournal.ummuba.ac.id/index.php/mp/article/view/4087>
- Pamungkas, Y. T., Santoso, D. A., & Setiawan, D. (2026). Pengembangan perangkat pembelajaran PJOK berbasis aplikasi untuk meningkatkan efisiensi kinerja guru. *Jurnal Penelitian, Pengembangan Pembelajaran dan Teknologi (JP3T)*, 4(3), 292–299. <https://jurnalcentekia.id/index.php/jp3t/article/view/1247>
- Park, J., & Choo, S. (2025). Generative AI prompt engineering for educators: Practical strategies. *Journal of Special Education Technology*, 40(3), 411–417. <https://doi.org/10.1177/01626434241298954>
- Simanullang, P. (2025). Pemanfaatan media digital dalam pembelajaran: Multimedia interaktif sebagai inovasi teknologi pendidikan di tingkat SMP. *Complex: Jurnal Multidisiplin Ilmu Nasional*, 2(2), 188–192. <https://ejournal.faslibsmidia.com/index.php/complex/article/view/122>
- Sumarmi, S. (2023). Problematika penerapan Kurikulum Merdeka Belajar. *Social Science Academic*, 1(1), 94–103. <https://doi.org/10.37680/ssa.v1i1.3193>
- Syarif, S. F., & Janata, A. D. P. (2024). Transformasi pendidikan vokasional: Strategi peningkatan kompetensi guru SMK melalui teknologi di era Revolusi Industri 4.0. In *Vocational Education National Seminar (VENS)*, 3(1). <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/VENS/article/view/30100>
- Syahputra, F., Sabrina, E., Barus, A. P., Sebayang, E. A., Harahap, I. G., Ramadhani, P., ... Isnaini, R. (2025). Evaluasi efektivitas AI generatif dalam membantu guru menyusun materi pembelajaran di Indonesia: Penelitian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 3(3), 265–272. <https://jerkin.org/index.php/jerkin/article/view/381>
- Tarun, B., Du, H., Kannan, D., & Gehringer, E. F. (2025). Human-in-the-loop systems for adaptive learning using generative AI. In *2025 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1–7). IEEE. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/11328658>
- Wahyudi, K. P., & Syafi'i, S. I. (2025). Analisis penggunaan *artificial intelligence* (ChatGPT) dalam pembuatan modul ajar bahasa Arab berbasis Kurikulum Merdeka. *Al-Fakkaar*, 6(1), 149–161. <https://e-jurnal.unisda.ac.id/index.php/ALF/article/view/8624>



- Wijayanti, A. A., Junaidi, I. A., & Sari, P. S. (2026). Pengembangan variasi latihan *passing* atas bola voli berbasis model ADDIE: Uji validitas dan kepraktisan untuk atlet PBV. Pusri Palembang. *Science and Education Journal (SICEDU)*, 5(2), 4085–4095. <https://sicedu.org/index.php/sicedu/article/view/679>
- Zheng, Y., Huang, S., Zeng, X., Huang, Y., Liu, Z., & Luo, W. (2025). Knowledge-enhanced large language models for automatic lesson plan generation. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(1), Article 1784. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-06004-2>