

MODEL INTEGRASI GENERATIVE AI DALAM INSTRUCTIONAL DESIGN UNTUK PEMBELAJARAN PERGURUAN TINGGI

Ahmad Tohir^{1*}, Agnes Fibriana Kurniawati², Parwito³, Agus Riyanto⁴

¹Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Al Islam Tunas Bangsa, Lampung

²Universitas Katolik Musi Charitas, Palembang

³Universitas Ratu Samban, Bengkulu

⁴Universitas Dehasen Bengkulu, Bengkulu

*e-mail: ahmadtohir182@gmail.com

Abstract: *The integration of Generative AI into higher education instruction depends not only on technological availability but also on lecturers' AI-related pedagogical competence and institutional support in guiding its use within the instructional design process. This study aims to analyze the impact of lecturers' AI-pedagogical competence and institutional support on the quality of Generative AI integration and instructional design quality, while also examining the mediating role of Generative AI integration quality. A quantitative approach with an explanatory cross-sectional design was employed. Data were collected from 300 lecturers and analyzed in stages using IBM SPSS Statistics and SmartPLS 4. The research model comprises four reflective constructs—lecturers' AI-pedagogical competence, institutional support, Generative AI integration quality, and instructional design quality—measured via 60 indicators using a five-point Likert scale. The analysis encompassed assessments of data quality, common method bias, the measurement model, and the structural model, as well as examinations of direct and indirect effects via bootstrapping. The results indicate that AI-pedagogical competence positively influences both the quality of Generative AI integration and instructional design quality. Institutional support positively affects the quality of Generative AI integration but does not show a significant direct effect on instructional design quality. Generative AI integration quality positively influences instructional design quality. Furthermore, Generative AI integration quality mediates the relationship between AI-pedagogical competence, institutional support, and instructional design quality. These findings suggest that Generative AI should be understood not merely as a technology used in instruction, but as an integration mechanism linking lecturers' capabilities and institutional support to the quality of instructional design. The study offers implications for developing lecturers' AI-pedagogical competence and strengthening institutional support to ensure that Generative AI integration is carried out systematically, pedagogically, and responsibly.*

Keywords: *Generative AI; AI-pedagogical competence; institutional support; quality of AI integration; learning design; instructional design; higher education.*

Abstrak: Integrasi Generative AI dalam pembelajaran perguruan tinggi tidak hanya bergantung pada ketersediaan teknologi, tetapi juga pada kompetensi pedagogis dosen dan dukungan institusi dalam mengarahkan penggunaannya ke dalam proses desain pembelajaran. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh kompetensi pedagogis-AI dosen dan dukungan institusi terhadap kualitas integrasi Generative AI serta kualitas desain pembelajaran, sekaligus menguji peran mediasi kualitas integrasi Generative AI. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain explanatory cross-sectional. Data diperoleh dari 300 dosen dan dianalisis secara bertahap menggunakan IBM SPSS Statistics dan SmartPLS 4. Model penelitian mencakup empat konstruk reflektif, yaitu kompetensi pedagogis-AI dosen, dukungan institusi, kualitas integrasi Generative AI, dan kualitas desain pembelajaran, yang diukur melalui 60 indikator dengan skala Likert lima poin. Analisis meliputi pengujian kualitas data, common method bias, model pengukuran, model struktural, pengaruh langsung, dan pengaruh tidak langsung melalui bootstrapping. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa kompetensi pedagogis-AI berpengaruh positif terhadap kualitas integrasi Generative AI dan kualitas desain pembelajaran. Dukungan institusi berpengaruh positif terhadap kualitas integrasi Generative AI, tetapi tidak menunjukkan pengaruh langsung yang signifikan terhadap kualitas desain pembelajaran. Kualitas integrasi Generative AI berpengaruh positif terhadap kualitas desain pembelajaran. Selain itu, kualitas integrasi Generative AI memediasi hubungan kompetensi pedagogis-AI dan dukungan institusi dengan kualitas desain pembelajaran. Temuan ini menunjukkan bahwa Generative AI tidak cukup dipahami sebagai teknologi yang digunakan dalam pembelajaran, tetapi sebagai mekanisme integrasi yang menghubungkan kapasitas dosen dan dukungan institusi dengan kualitas instructional design. Penelitian ini memberikan implikasi bagi pengembangan kompetensi pedagogis-AI dosen dan penguatan dukungan institusional agar integrasi Generative AI dapat dilakukan secara sistematis, pedagogis, dan bertanggung jawab.

Kata kunci: Generative AI; kompetensi pedagogis-AI; dukungan institusi; kualitas integrasi AI; desain pembelajaran; instructional design; pendidikan tinggi.

PENDAHULUAN

Generative artificial intelligence (GenAI) telah memperluas fungsi kecerdasan buatan di perguruan tinggi dari alat komputasi menjadi teknologi yang dapat menghasilkan teks, gambar, ide, penjelasan, umpan balik, dan materi pembelajaran. Literatur menunjukkan bahwa pemanfaatannya bergerak dari eksplorasi teknologi menuju penggunaan pedagogis untuk mendukung kreativitas, berpikir kritis, kemandirian belajar, asesmen, dan aktivitas pembelajaran (Baig & Yadegaridehkordi, 2024; Crompton & Burke, 2023). Perubahan ini menjadikan pertanyaan tentang kualitas integrasi lebih penting daripada sekadar frekuensi penggunaan. Ketika GenAI ditempatkan dalam instructional design, teknologi dapat digunakan sejak analisis kebutuhan, perumusan tujuan, pengembangan materi dan aktivitas, penyusunan asesmen, pemberian umpan balik, hingga evaluasi dan perbaikan rancangan. Kajian terbaru menunjukkan bahwa peran GenAI dalam strategi instruksional terus berkembang, tetapi bentuk integrasinya masih berbeda antarbidang dan konteks (Wang et al., 2025). Dengan demikian, penggunaan GenAI yang bermakna memerlukan keselarasan dengan tujuan, karakteristik mahasiswa, materi, aktivitas, asesmen, serta pertimbangan etis dan akademik (Choi et al., 2024).

Kualitas integrasi tersebut diperkirakan berhubungan dengan kapasitas dosen. Kompetensi pedagogis-AI dalam penelitian ini mencakup kemampuan memilih teknologi, menyusun instruksi kepada AI, menyesuaikan keluaran dengan kebutuhan pedagogis, mengevaluasi substansi, dan mempertimbangkan aspek etis. Kompetensi ini berbeda dari literasi teknis karena menekankan kemampuan menghubungkan pengetahuan pedagogis, teknologi, dan konteks pembelajaran. Konsep AI-TPACK juga menegaskan bahwa keberhasilan penerapan AI ditentukan oleh kemampuan pendidik mengorkestrasi teknologi dalam keputusan pengajaran, bukan hanya oleh kemampuan mengoperasikan aplikasi (Hava & Babayigit, 2025; Tan et al., 2025b). Berdasarkan argumen tersebut, H1 menyatakan kompetensi pedagogis-AI berhubungan positif dengan kualitas integrasi GenAI, sedangkan H3 menyatakan kompetensi tersebut berhubungan positif dengan kualitas desain pembelajaran.

Selain faktor individual, lingkungan institusi menentukan ruang dan kualitas penggunaan GenAI. Akses teknologi, pelatihan, kebijakan, pendampingan, dan dukungan pengembangan pembelajaran dapat memfasilitasi penggunaan AI secara lebih terarah. Kajian kebijakan universitas menunjukkan bahwa institusi merespons

GenAI melalui kombinasi pedoman, sumber daya, dan dukungan yang beragam, sementara penelitian di pendidikan tinggi Indonesia menekankan arti dukungan institusional dalam membentuk penerimaan dan praktik penggunaan AI (Wang et al., 2024; Simatupang et al., 2025). Dukungan tersebut diperkirakan terutama bekerja melalui kualitas praktik integrasi: fasilitas dan kebijakan belum tentu secara otomatis menghasilkan desain pembelajaran yang lebih baik apabila tidak diterjemahkan ke dalam keputusan pedagogis. Karena itu, H2 menguji hubungan dukungan institusi dengan kualitas integrasi GenAI, sedangkan H4 menguji hubungan langsung dukungan institusi dengan kualitas desain pembelajaran.

Penelitian ini menempatkan kualitas integrasi GenAI sebagai konstruk mediasi yang menjembatani sumber daya individual dan institusional dengan kualitas instructional design. Kualitas integrasi dipahami sebagai keterpaduan penggunaan GenAI pada analisis kebutuhan, perencanaan, pengembangan materi, aktivitas dan asesmen, serta pengawasan dan perbaikan. Kualitas desain pembelajaran mencakup keselarasan, koherensi materi, kualitas aktivitas, asesmen dan umpan balik, serta aksesibilitas dan fleksibilitas. Dengan kerangka $X1 + X2 \rightarrow M \rightarrow Y$, penelitian menguji H5 bahwa kualitas integrasi GenAI berhubungan positif dengan kualitas desain pembelajaran, H6 bahwa M memediasi hubungan kompetensi pedagogis-AI dengan kualitas desain, dan H7 bahwa M memediasi hubungan dukungan institusi dengan kualitas desain. Tujuan penelitian adalah menguji tujuh hipotesis tersebut pada dosen perguruan tinggi dan menjelaskan apakah kualitas integrasi GenAI menjadi mekanisme yang menerjemahkan kapasitas dosen dan dukungan institusi ke dalam kualitas instructional design.

METODE

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain explanatory cross-sectional survey. Model terdiri atas kompetensi pedagogis-AI dosen (X1) dan dukungan institusi (X2) sebagai konstruk eksogen, kualitas integrasi GenAI (M) sebagai mediator, dan kualitas desain pembelajaran (Y) sebagai konstruk endogen. Data berasal dari 300 dosen perguruan tinggi. Analisis dilakukan bertahap menggunakan IBM SPSS Statistics untuk screening dan statistik deskriptif, kemudian SmartPLS 4 untuk evaluasi model pengukuran, model struktural, pengaruh langsung, dan mediasi. PLS-SEM dipilih karena model melibatkan beberapa konstruk laten reflektif, banyak indikator, dan hubungan mediasi yang diuji secara simultan.

Instrumen memuat 60 indikator, masing-masing 15 indikator untuk setiap konstruk, dengan skala Likert lima poin (1=sangat tidak setuju sampai 5=sangat setuju). X1 mencakup pemilihan teknologi AI, penyusunan instruksi kepada AI, penyesuaian pedagogis, evaluasi substansi keluaran, dan pertimbangan etis. X2 mencakup akses teknologi, pelatihan pedagogis-AI, kejelasan kebijakan, pendampingan, dan dukungan pengembangan pembelajaran. M mencakup integrasi pada analisis kebutuhan, perencanaan, pengembangan materi, aktivitas dan asesmen, serta pengawasan dan perbaikan. Y mencakup keselarasan pembelajaran, koherensi materi, kualitas aktivitas, asesmen dan umpan balik, serta aksesibilitas dan fleksibilitas. Teknik sampling dan periode pengumpulan data tidak dinyatakan dalam draft sumber sehingga tidak ditambahkan.

Sebelum PLS-SEM, dataset diperiksa untuk kelengkapan, duplikasi, konsistensi pola respons, rentang nilai, dan data ekstrem sesuai prosedur screening. Common method bias (CMB) diperiksa melalui Harman's single-factor test menggunakan principal component analysis tanpa rotasi, kemudian dilengkapi pemeriksaan collinearity melalui variance inflation factor (VIF). Model pengukuran

dievaluasi melalui outer loading, Cronbach's alpha, rho_A, composite reliability, average variance extracted (AVE), dan heterotrait-monotrait ratio (HTMT). Indikator dengan loading sedikit di bawah 0,70 tidak langsung dieliminasi, tetapi dipertahankan apabila reliabilitas, AVE, dan relevansi konseptual konstruk tetap memadai.

Model struktural dievaluasi menggunakan inner VIF, coefficient of determination (R^2), effect size (f^2), predictive relevance (Q^2), dan standardized root mean square residual (SRMR) sebagai informasi kecocokan model. Pengujian hipotesis dilakukan dengan bootstrapping pada SmartPLS 4. H1-H5 diuji melalui koefisien jalur, t-statistic, p-value, dan interval kepercayaan bootstrap, sedangkan H6-H7 diuji melalui specific indirect effects. Keputusan hipotesis didasarkan pada signifikansi hasil bootstrap dengan $\alpha=0,05$; interpretasi mediasi mempertimbangkan pengaruh tidak langsung bersama pengaruh langsung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data screening dan karakteristik responden

Seluruh 300 responden memiliki data lengkap pada 60 indikator; tidak ditemukan missing value dan seluruh skor berada pada rentang 1-5. Rata-rata indikator berada pada 2,82-3,25 dengan simpangan baku 1,307-1,478, dan seluruh kategori respons digunakan. Komposisi responden relatif seimbang antara perguruan tinggi swasta (53,3%) dan negeri (46,7%) serta antara perempuan (52,7%) dan laki-laki (47,3%). Kelompok usia terbesar adalah 51-55 tahun (19,7%). Sebanyak 52,3% berpendidikan doktor dan 47,7% magister. Pengalaman pelatihan AI juga hampir seimbang: 49,3% pernah mengikuti pelatihan dan 50,7% belum pernah. Frekuensi penggunaan AI bervariasi dari kurang dari sekali per minggu hingga hampir setiap hari, menunjukkan heterogenitas pengalaman responden.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Kategori, frekuensi, dan persentase
Jenis perguruan tinggi	Negeri 140 (46,7%); Swasta 160 (53,3%)
Jenis kelamin	Laki-laki 142 (47,3%); Perempuan 158 (52,7%)
Usia	26-30: 49 (16,3%); 31-35: 43 (14,3%); 36-40: 49 (16,3%); 41-45: 41 (13,7%); 46-50: 41 (13,7%); 51-55: 59 (19,7%); 56-60: 18 (6,0%)
Pendidikan terakhir	Magister 143 (47,7%); Doktor 157 (52,3%)
Jabatan akademik	Belum memiliki jabatan 58 (19,3%); Asisten Ahli 66 (22,0%); Lektor 57 (19,0%); Lektor Kepala 61 (20,3%); Profesor 58 (19,3%)
Lokasi institusi	Bandar Lampung 36 (12,0%); Lampung Selatan 31 (10,3%); Lampung Tengah 35 (11,7%); Lampung Timur 36 (12,0%); Lampung Utara 35 (11,7%); Metro 35 (11,7%); Pringsewu 45 (15,0%); Tanggamus 47 (15,7%)
Pelatihan AI	Belum pernah 152 (50,7%); Pernah 148 (49,3%)
Frekuensi penggunaan AI	<1 kali/minggu 82 (27,3%); 1-2 kali/minggu 71 (23,7%); 3-5 kali/minggu 79 (26,3%); hampir setiap hari 68 (22,7%)

Sumber: Data penelitian, diolah menggunakan IBM SPSS Statistics.

Common method bias dan model pengukuran

Harman's single-factor test terhadap 60 indikator menghasilkan empat faktor; faktor pertama memiliki eigenvalue 18,427 dan menjelaskan 30,712% varians, di bawah batas 50%, sehingga tidak

terdapat indikasi dominasi satu faktor. Pada model pengukuran, outer loading M berada pada 0,727-0,850; X1 pada 0,675-0,836; X2 pada 0,689-0,786; dan Y pada 0,723-0,810. Tiga indikator berada sedikit di bawah 0,70, yaitu $X1.5=0,675$, $X2.1=0,689$, dan $X2.15=0,690$. Indikator tersebut dipertahankan karena nilai

reliabilitas dan AVE konstruk tetap memenuhi kriteria. Tabel 2 menyajikan

seluruh outer loading agar informasi pengukuran tetap transparan.

Tabel 2. Outer loading seluruh indikator

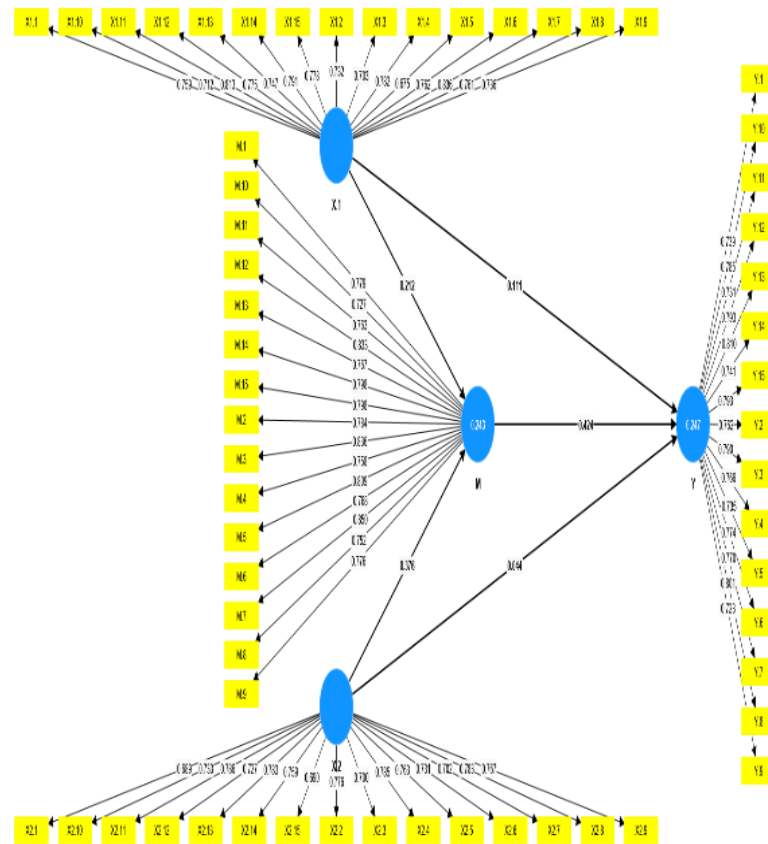
Ind.	M	Ind.	X1	Ind.	X2	Ind.	Y
M.1	0.779	X1.1	0.759	X2.1	0.689	Y.1	0.739
M.2	0.784	X1.2	0.732	X2.2	0.776	Y.2	0.762
M.3	0.836	X1.3	0.703	X2.3	0.700	Y.3	0.790
M.4	0.758	X1.4	0.782	X2.4	0.785	Y.4	0.766
M.5	0.809	X1.5	0.675	X2.5	0.763	Y.5	0.735
M.6	0.768	X1.6	0.762	X2.6	0.731	Y.6	0.774
M.7	0.850	X1.7	0.836	X2.7	0.702	Y.7	0.770
M.8	0.752	X1.8	0.761	X2.8	0.783	Y.8	0.801
M.9	0.776	X1.9	0.736	X2.9	0.767	Y.9	0.723
M.10	0.727	X1.10	0.712	X2.10	0.733	Y.10	0.785
M.11	0.763	X1.11	0.813	X2.11	0.786	Y.11	0.731
M.12	0.833	X1.12	0.775	X2.12	0.727	Y.12	0.793
M.13	0.767	X1.13	0.747	X2.13	0.783	Y.13	0.810
M.14	0.798	X1.14	0.791	X2.14	0.759	Y.14	0.741
M.15	0.798	X1.15	0.778	X2.15	0.690	Y.15	0.793

Ket : Ind. (Indikator), Kualitas Integrasi Generative AI (M), Kompetensi Pedagogis-AI Dosen (X1), Dukungan Institusi (X2), Kualitas Desain Pembelajaran (Y)

Reliabilitas dan validitas konvergen seluruh konstruk memenuhi kriteria. Untuk M, *Cronbach's alpha*=0,956, *rho_A*=0,957, *composite reliability*=0,961, dan *AVE*=0,620. X1 masing-masing 0,947; 0,951; 0,953; dan 0,575. X2 masing-masing 0,943; 0,947; 0,949; dan 0,556. Y masing-masing 0,950; 0,951; 0,956; dan 0,590. Nilai HTMT antar konstruk berada pada 0,281-0,501: M-X1=0,356; M-X2=0,467; M-Y=0,501; X1-X2=0,373; X1-Y=0,281; dan X2-Y=0,284. Seluruh nilai di bawah 0,85, sehingga validitas diskriminan terpenuhi. Secara keseluruhan, model pengukuran menunjukkan konsistensi internal, validitas konvergen, dan validitas diskriminan yang memadai.

Model struktural dan pengujian hipotesis

Model struktural tidak menunjukkan masalah multikolinearitas: inner VIF $M \rightarrow Y=1,321$; $X1 \rightarrow M=1,147$; $X1 \rightarrow Y=1,206$; $X2 \rightarrow M=1,147$; dan $X2 \rightarrow Y=1,334$. R^2 untuk M sebesar 0,243 (R^2 adjusted=0,238), berarti X1 dan X2 menjelaskan 24,3% variasi kualitas integrasi GenAI. R^2 untuk Y sebesar 0,247 (R^2 adjusted=0,239), berarti X1, X2, dan M menjelaskan 24,7% variasi kualitas desain pembelajaran. Effect size menunjukkan $X1 \rightarrow M$ $f^2=0,052$ (kecil), $X2 \rightarrow M=0,163$ (sedang), $X1 \rightarrow Y=0,014$, $X2 \rightarrow Y=0,002$, dan $M \rightarrow Y=0,180$ (sedang). Predictive relevance bernilai $Q^2=0,147$ untuk M dan 0,142 untuk Y, sedangkan konstruk eksogen X1 dan X2 masing-masing 0,000. Model fit menunjukkan SRMR=0,042 untuk saturated dan estimated model; $d_{ULS}=3,241$; $d_G=1,323$; $\chi^2=1.992,752$; dan NFI=0,850. SRMR memenuhi batas 0,08, meskipun NFI belum mencapai 0,90



Gambar 1. Model PLS-SEM

Tabel 3. Ringkasan model struktural dan predictive relevance

Komponen	Nilai	Interpretasi	Keterangan
M	0,243; adj. 0,238	24,3% variasi M dijelaskan	
R ² Y	0,247; adj. 0,239	24,7% variasi Y dijelaskan	
Q ² M; Y	0,147; 0,142	Relevansi prediktif	>0
f ² X1→M; X2→M	0,052; 0,163	Kecil; sedang	
f ² X1→Y; X2→Y	0,014; 0,002	Tidak ada/sangat kecil	
f ² M→Y	0,180	Sedang	
Inner VIF	1,147-1,334	Tidak ada multikolinearitas	
SRMR; NFI	0,042; 0,850	SRMR memenuhi; NFI <0,90	

Bootstrapping menunjukkan enam dari tujuh hipotesis didukung. H1 didukung karena $X1 \rightarrow M$ positif dan signifikan ($\beta=0,212$; $t=4,099$; $p<0,001$). H2 juga didukung ($X2 \rightarrow M$: $\beta=0,376$; $t=7,108$; $p<0,001$). H3 menunjukkan hubungan positif $X1 \rightarrow Y$ ($\beta=0,111$; $t=2,017$; $p=0,044$). Sebaliknya, H4 tidak

didukung karena $X2 \rightarrow Y$ tidak signifikan ($\beta=0,044$; $t=0,790$; $p=0,429$). H5 didukung dengan hubungan $M \rightarrow Y$ paling kuat dalam model ($\beta=0,424$; $t=7,804$; $p<0,001$). Efek tidak langsung juga signifikan: $X1 \rightarrow M \rightarrow Y$ $\beta=0,090$; $t=3,551$; $p<0,001$ (H6), dan $X2 \rightarrow M \rightarrow Y$ $\beta=0,159$; $t=5,182$; $p<0,001$ (H7).

Tabel 4. Pengujian hipotesis langsung dan tidak langsung

Hip.	Hubungan	β	t	p	Keputusan
H1	X1→M	0,212	4,099	<0,001	Didukung
H2	X2→M	0,376	7,108	<0,001	Didukung
H3	X1→Y	0,111	2,017	0,044	Didukung
H4	X2→Y	0,044	0,790	0,429	Tidak didukung
H5	M→Y	0,424	7,804	<0,001	Didukung
H6	X1→M→Y	0,090	3,551	<0,001	Didukung
H7	X2→M→Y	0,159	5,182	<0,001	Didukung

Pembahasan

Hasil menegaskan bahwa kualitas integrasi GenAI tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan teknologi, tetapi oleh kombinasi kemampuan dosen dan kondisi pendukung institusi. Hubungan X1→M yang signifikan menunjukkan bahwa kompetensi pedagogis-AI menjadi prasyarat penting agar penggunaan GenAI dapat ditempatkan pada tahapan instructional design secara terarah. Temuan ini sejalan dengan kajian yang menempatkan kompetensi AI pendidik sebagai kombinasi kemampuan teknis, pedagogis, evaluatif, dan etis (Qian, 2025; Tan et al., 2025b). Dalam praktiknya, dosen tidak cukup hanya mengetahui cara menggunakan model generatif; mereka perlu mampu memilih fungsi AI yang relevan, menyusun prompt atau instruksi yang sesuai, memeriksa keluaran, dan menyesuaikannya dengan tujuan pembelajaran serta konteks mahasiswa.

Hubungan X2→M yang lebih besar daripada X1→M menunjukkan bahwa dukungan institusi merupakan kondisi penting bagi kualitas integrasi. Akses teknologi, pelatihan, kebijakan, pendampingan, dan dukungan desain dapat mengurangi ketidakpastian serta memberi ruang bagi dosen untuk melakukan eksperimen pedagogis secara aman dan bertanggung jawab. Hal ini konsisten dengan temuan bahwa kebijakan dan sumber daya universitas membentuk cara institusi merespons GenAI (Wang et al., 2024) dan dengan bukti di pendidikan tinggi Indonesia bahwa dukungan institusional terkait dengan penerimaan serta praktik penggunaan AI (Simatupang et al., 2025). Namun, tidak signifikannya X2→Y menunjukkan bahwa dukungan tersebut tidak otomatis meningkatkan

kualitas instructional design. Infrastruktur dan kebijakan baru memperoleh makna pedagogis ketika diterjemahkan menjadi praktik integrasi yang konkret.

Temuan H5 memperkuat posisi kualitas integrasi GenAI sebagai mekanisme inti dalam model. Koefisien M→Y ($\beta=0,424$) merupakan hubungan langsung terkuat dan memiliki effect size sedang ($f^2=0,180$). Artinya, kualitas desain pembelajaran lebih terkait dengan bagaimana GenAI diintegrasikan pada analisis, perencanaan, materi, aktivitas, asesmen, monitoring, dan perbaikan daripada dengan keberadaan dukungan institusi semata. Perspektif ini konsisten dengan literatur yang menekankan bahwa GenAI dapat berperan dalam instructional design apabila penggunaannya diarahkan untuk memperkuat proses pedagogis, bukan sekadar mempercepat produksi konten (Choi et al., 2024; Wang et al., 2025).

Pola mediasi memperjelas mekanisme tersebut. Pengaruh tidak langsung X1→M→Y yang signifikan menunjukkan bahwa kompetensi pedagogis-AI berkontribusi pada kualitas desain melalui dua jalur: jalur langsung yang relatif kecil dan jalur tidak langsung melalui kualitas integrasi. Sementara itu, dukungan institusi tidak memiliki pengaruh langsung yang signifikan terhadap Y, tetapi memiliki efek tidak langsung yang signifikan melalui M. Dengan demikian, dukungan institusi bekerja terutama sebagai enabler yang perlu diterjemahkan oleh dosen dan sistem pembelajaran menjadi integrasi GenAI yang berkualitas. Temuan ini mendukung gagasan bahwa GenAI berfungsi sebagai mediator pedagogis ketika peran manusia,

tujuan pembelajaran, dan desain aktivitas tetap menjadi pusat keputusan instruksional (Moganadas et al., 2026).

Secara teoretis, model $X1 + X2 \rightarrow M \rightarrow Y$ memperluas diskusi integrasi teknologi dengan membedakan antara sumber daya awal dan kualitas praktik integrasi. Kapasitas individu serta dukungan organisasi tidak langsung identik dengan kualitas instructional design; keduanya perlu diwujudkan dalam penggunaan AI yang selaras dengan kebutuhan belajar. Secara praktis, perguruan tinggi perlu mengarahkan pengembangan GenAI pada dua level. Pada level dosen, program pengembangan profesional perlu mencakup pemilihan teknologi, prompt/instruction design, evaluasi keluaran, penyesuaian pedagogis, dan etika. Pada level institusi, dukungan perlu mencakup akses, pelatihan, kebijakan, pendampingan, dan fasilitasi pengembangan desain pembelajaran, bukan hanya penyediaan lisensi atau platform.

Interpretasi hasil tetap mempertimbangkan keterbatasan. Desain cross-sectional tidak memungkinkan penetapan urutan kausal secara longitudinal. Seluruh konstruk diukur melalui self-report sehingga kualitas desain pembelajaran merefleksikan persepsi responden, bukan audit langsung terhadap artefak atau praktik pembelajaran. Walaupun Harman's test tidak menunjukkan dominasi faktor tunggal, bias metode umum tidak dapat sepenuhnya dieliminasi. R^2 sebesar 0,243 dan 0,247 juga menunjukkan bahwa sebagian besar variasi M dan Y dijelaskan oleh faktor di luar model. Penelitian berikutnya perlu menggunakan desain longitudinal atau mixed methods, melibatkan observasi kelas, artefak instructional design, data mahasiswa, serta membandingkan jenis institusi. Variabel tambahan seperti AI literacy, ethical AI competence, budaya inovasi, kepemimpinan, dan kesiapan teknologi dapat diuji untuk memperluas daya jelas model.

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa kualitas integrasi Generative AI dalam desain pembelajaran perguruan tinggi dipengaruhi oleh kompetensi pedagogis-AI dosen dan dukungan institusi, dengan kualitas integrasi GenAI berperan sebagai mekanisme mediasi yang menghubungkan kedua faktor tersebut dengan kualitas instructional design. Hasil mendukung H1, H2, H3, H5, H6, dan H7, sedangkan H4 tidak didukung karena dukungan institusi tidak menunjukkan hubungan langsung yang signifikan dengan kualitas desain pembelajaran. Temuan menegaskan bahwa GenAI perlu dipahami bukan sekadar sebagai teknologi yang digunakan dalam pembelajaran, tetapi sebagai bagian dari proses desain yang menerjemahkan kapasitas dosen dan kondisi institusional ke dalam praktik pedagogis. Perguruan tinggi disarankan memperkuat kompetensi dosen dalam memilih teknologi, menyusun instruksi, mengevaluasi keluaran, menyesuaikan hasil dengan kebutuhan pedagogis, dan menggunakan AI secara etis, disertai akses teknologi, pelatihan, kebijakan yang jelas, pendampingan, serta dukungan pengembangan desain pembelajaran. Penelitian selanjutnya perlu menggunakan desain longitudinal dan mixed methods, melibatkan data mahasiswa serta observasi pembelajaran, membandingkan berbagai jenis institusi, dan menguji faktor tambahan seperti AI literacy dan ethical AI competence agar mekanisme integrasi GenAI dapat dipahami secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Bacalso, F. D., Villamor, F. E., Paclipan, C. P., Orquia, C. J. B., Rendon, I. P., Albiso, A. T., & Himang, C. M. (2026). Institutional approaches to generative AI management in higher education: a systematic review. *Frontiers in Education*, 11. <https://doi.org/10.3389/feduc.2026.1814426>
- Baig, M. I., & Yadegaridehkordi, E. (2024). ChatGPT in the higher

- education: A systematic literature review and research challenges. *International Journal of Educational Research*, 127, 102411. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102411>
- Banihashem, S. K., Noroozi, O., van Ginkel, S., Macfadyen, L. P., & Biemans, H. J. A. (2022). A systematic review of the role of learning analytics in enhancing feedback practices in higher education. *Educational Research Review*, 37, 100489. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100489>
- Belkina, M., Daniel, S., Nikolic, S., Haque, R., Lyden, S., Neal, P., Grundy, S., & Hassan, G. M. (2025). Implementing generative AI (GenAI) in higher education: A systematic review of case studies. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100407. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100407>
- Bhullar, P. S., Joshi, M., & Chugh, R. (2024). ChatGPT in higher education - a synthesis of the literature and a future research agenda. *Education and Information Technologies*, 29(16), 21501–21522. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12723-x>
- Børte, K., Lillejord, S., Chan, J., Wasson, B., & Greiff, S. (2023). Prerequisites for teachers' technology use in formative assessment practices: A systematic review. *Educational Research Review*, 41, 100568. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100568>
- Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., & Järvelä, S. (2022). The Promises and Challenges of Artificial Intelligence for Teachers: a Systematic Review of Research. *TechTrends*, 66(4), 616–630. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00715-y>
- Chan, N. N., Bailey, R. P., Tan, M. H. J., Dipolog, G. F., Tan, G. W. H., Motevalli, S., Samsudin, N., & Ang, C. S. (2025). Generative artificial intelligence in a VUCA world: the 'Lived Experiences' of Southeast Asian teachers' use of AI in higher education. *International Journal of Educational Research*, 133, 102733. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2025.102733>
- Chiu, T. K. F., Ahmad, Z., & Çoban, M. (2025). Development and validation of teacher artificial intelligence (AI) competence self-efficacy (TAICS) scale. *Education and Information Technologies*, 30(5), 6667–6685. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13094-z>
- Choi, G. W., Kim, S. H., Lee, D., & Moon, J. (2024). Utilizing Generative AI for Instructional Design: Exploring Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats. *TechTrends*, 68(4), 832–844. <https://doi.org/10.1007/s11528-024-00967-w>
- Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: the state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
- Darvishi, A., Khosravi, H., Sadiq, S., Gašević, D., & Siemens, G. (2024). Impact of AI assistance on student agency. *Computers & Education*, 210, 104967. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104967>
- de Putter-Smits, L. G. A., Pols, C. F. J., Dekkers, P. J. J. M., Runhaar, P. R., Timmer, M., & Van der Veen, J. T. (2025). Exploring the role of generative AI in science teacher education programs: a qualitative study. *International Journal of Educational Research Open*, 9, 100492. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2025.100492>
- Delcker, J., Heil, J., & Ifenthaler, D. (2025). Evidence-based development of an instrument for the assessment of teachers' self-perceptions of their artificial intelligence competence. *Educational Technology Research and*

- Development*, 73(1), 115–133. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10418-1>
- García-López, I. M., González González, C. S., Ramírez-Montoya, M.-S., & Molina-Espinosa, J.-M. (2025). Challenges of implementing ChatGPT on education: Systematic literature review. *International Journal of Educational Research Open*, 8, 100401. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2024.100401>
- Hava, K., & Babayiğit, Ö. (2025). Exploring the relationship between teachers' competencies in AI-TPACK and digital proficiency. *Education and Information Technologies*, 30(3), 3491–3508. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12939-x>
- Hawi, N. S., & Samaha, M. (2026). Generative AI in higher education: A systematic review of empirical uses, outcomes, and risks. *International Journal of Educational Research Open*, 11, 100584. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2026.100584>
- Lee, D., Arnold, M., Srivastava, A., Plastow, K., Strelan, P., Ploeckl, F., Lekkas, D., & Palmer, E. (2024). The impact of generative AI on higher education learning and teaching: A study of educators' perspectives. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100221. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100221>
- Li, C., Cui, H., & Hagedorn, L. S. (2026). The cognitive impact of ChatGPT in higher education: A systematic review of critical and creative thinking outcomes. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 10, 100571. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2026.100571>
- Lyu, W., Zhang, S., Chung, T., Sun, Y., & Zhang, Y. (2025). Understanding the practices, perceptions, and (dis)trust of generative AI among instructors: A mixed-methods study in the U.S. higher education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100383. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100383>
- McGrath, C., Farazouli, A., & Cerratto-Pargman, T. (2025). Generative AI chatbots in higher education: a review of an emerging research area. *Higher Education*, 89(6), 1533–1549. <https://doi.org/10.1007/s10734-024-01288-w>
- Mikeladze, T., Meijer, P. C., & Verhoeff, R. P. (2024). A comprehensive exploration of artificial intelligence competence frameworks for educators: A critical review. *European Journal of Education*, 59(3). <https://doi.org/10.1111/ejed.12663>
- Moganadas, S. R., Marín-González, F., Nun, S. H., & Gan, C. L. (2026). Generative AI as a didactic-pedagogical mediator: rethinking human roles and pedagogical design in higher education. *Frontiers in Education*, 11. <https://doi.org/10.3389/feduc.2026.1856839>
- Mohebi, L., & ElSayary, A. (2026). From proficiency to pedagogy: A mixed-methods study of in-service teachers' TPACK-GenAI and the mediating role of pedagogical knowledge. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 10, 100599. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2026.100599>
- Qian, Y. (2025). Pedagogical Applications of Generative AI in Higher Education: A Systematic Review of the Field. *TechTrends*, 69(5), 1105–1120. <https://doi.org/10.1007/s11528-025-01100-1>
- Shi, L. (2025). Assessing teachers' generative artificial intelligence competencies: instrument development and validation. *Education and Information Technologies*, 30(16), 23365–23384. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13684-5>
- Simatupang, E. C., Ismail, I., Waluyo, B., & Panmei, B. (2025). ChatGPT in Education: The Influence of Institutional Support and Peer

- Dynamics in Indonesian Higher Education. *Internet Reference Services Quarterly*, 29(2), 225–244. <https://doi.org/10.1080/10875301.2025.2461476>
- Tan, X., Cheng, G., & Ling, M. H. (2025a). Enhancing teachers' AI competency: A professional development intervention study based on intelligent-TPACK framework. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 9, 100521. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100521>
- Tan, X., Cheng, G., & Ling, M. H. (2025b). Investigating the mediating role of TPACK on teachers' AI competency and their teaching performance in higher education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 9, 100461. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100461>
- Velander, J., Taiye, M. A., Otero, N., & Milrad, M. (2024). Artificial Intelligence in K-12 Education: eliciting and reflecting on Swedish teachers' understanding of AI and its implications for teaching & learning. *Education and Information Technologies*, 29(4), 4085–4105. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11990-4>
- Wang, H., Dang, A., Wu, Z., & Mac, S. (2024). Generative AI in higher education: Seeing ChatGPT through universities' policies, resources, and guidelines. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7, 100326. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100326>
- Wang, P., Jing, Y., & Shen, S. (2025). A systematic literature review on the application of generative artificial intelligence (GAI) in teaching within higher education: Instructional contexts, process, and strategies. *The Internet and Higher Education*, 65, 100996. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2025.100996>
- Wu, C., & Carroll, J. M. (2026). Evolving Perspectives on Generative AI in Higher Education: Insights from Two Years of University Stakeholder Analysis. *TechTrends*, 70(2), 346–363. <https://doi.org/10.1007/s11528-025-01150-5>
- Yang, Y., Xia, Q., Liu, C., & Chiu, T. K. F. (2025). The impact of TPACK on teachers' willingness to integrate generative artificial intelligence (GenAI): The moderating role of negative emotions and the buffering effects of need satisfaction. *Teaching and Teacher Education*, 154, 104877. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104877>
- Yau, K. W., Dong, T., Chai, C. S., Chiu, T. K. F., Meng, H., King, I., Wong, S. W. H., & Yam, Y. (2025). Epistemic network analysis of in-service teachers' competency to teach artificial intelligence for secondary education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 9, 100520. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100520>
- Zaim, M., Arsyad, S., Waluyo, B., Ardi, H., Al Hafizh, Muhd., Zakiyah, M., Syafitri, W., Nusi, A., & Hardiah, M. (2024). AI-powered EFL pedagogy: Integrating generative AI into university teaching preparation through UTAUT and activity theory. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7, 100335. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100335>
- Zhang, J., Wang, C., & Liu, M. (2026). Generative AI use profiles and academic outcomes in higher education: the role of institutional support. *Interactive Learning Environments*, 1–19. <https://doi.org/10.1080/10494820.2026.2668610>