



Hubungan antara Kompetensi Guru dan Penggunaan Pembelajaran *Deep Learning* Pendekatan Pedagogik: Analisis PLS-SEM

The Relationship Between Teacher Competence and the Implementation of Deep Learning Pedagogical Approach: A PLS-SEM Analysis

Benyamin Jago Belalawe*, STIKOM Uyelindo Kupang, Indonesia

James Adam Seo, Universitas Citra Bangsa, Indonesia

ABSTRACT

This study examines the relationship between teacher competence—covering pedagogical, professional, social, and personal dimensions—and the use of *deep learning* conceptualized as a *deep approach to learning* that fosters critical thinking, creativity, collaboration, and communication. Situated within the broader discourse on 21st-century education, this research addresses the limited empirical evidence explaining how multidimensional teacher competence predicts the implementation of deep pedagogical approaches. The study involved 25 teachers, encompassing eight variables and 32 indicators. The analytical procedure employed Partial Least Squares–Structural Equation Modeling (PLS-SEM) using SmartPLS 4, conducted through outer and inner model evaluations, including convergent validity, discriminant validity, construct reliability, and bootstrapping-based hypothesis testing. The findings indicate that not all aspects of teacher competence exert a direct influence on each dimension of soft skills. However, pedagogical, professional, and personal competencies significantly contribute to strengthening critical thinking and creativity among teachers and students. These results underscore the strategic role of teacher professional development in advancing deep pedagogical practices and provide policy-relevant insights for strengthening teacher competence frameworks in contemporary education systems.

ARTICLE HISTORY

Received 09/01/2026

Revised 16/02/2026

Accepted 18/02/2026

Published 21/02/2026

KEYWORDS

Deep approach to learning; PLS-SEM; SmartPLS; teacher competence; 21st century skills.

*CORRESPONDING AUTHOR

✉ belalawe1308@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.30743/mkd.v10i1.12876>

PENDAHULUAN

Dalam rangka menjawab kebutuhan abad ke-21, kemampuan analisis kritis, kreativitas, serta kolaborasi menjadi komponen pendidikan yang semakin krusial sehingga mendorong terjadinya transformasi dalam sistem pendidikan di Indonesia. Dalam konteks penelitian ini, istilah *deep learning* merujuk pada *deep approach to learning* sebagai pendekatan pedagogik yang menekankan pemahaman konseptual, refleksi kritis, integrasi pengetahuan, dan konstruksi makna secara mendalam, bukan pada teknologi komputasional berbasis kecerdasan buatan. Penerapan *deep learning* (DL) di berbagai bidang, termasuk pengenalan pola gambar, pengenalan ucapan, pemrosesan bahasa alami, kendali mengemudi otomatis, penelitian medis, dan pendidikan, telah memperoleh perhatian global dalam beberapa tahun terakhir (Zebua, 2025). Implementasi teknik pembelajaran mutakhir, termasuk *deep learning*, terbukti efektif dalam meningkatkan kompetensi pedagogis guru melalui perubahan paradigma dari pembelajaran berbasis hafalan menuju proses belajar yang lebih bermakna dan reflektif (Aly, 2024).

Hasil pembelajaran peserta didik dipengaruhi secara signifikan oleh penerapan *Deep Learning*, terutama dalam peningkatan pengetahuan konseptual, retensi jangka panjang, serta kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Pemahaman dan motivasi siswa dalam kegiatan pembelajaran Pendidikan Agama Islam dapat ditingkatkan melalui strategi pengajaran yang variatif, penggunaan media pembelajaran yang tepat, sumber belajar yang kreatif, serta lingkungan belajar yang kondusif (Zhang et al., 2025). Transformasi pendidikan yang mengedepankan pendekatan pembelajaran mendalam menunjukkan pergeseran menuju model pembelajaran berbasis kompetensi dan

pengalaman belajar autentik. Pergeseran tersebut menuntut perubahan strategi mengajar sekaligus budaya belajar di sekolah agar memberikan ruang eksplorasi, interaksi, dan konstruksi pengetahuan secara mandiri oleh peserta didik (Fitriani & Santiani, [2025](#); Mardatillah et al., [2025](#)).

Pemanfaatan *Deep Learning* dalam pengembangan kompetensi guru memerlukan kesiapan sistem pendidikan dalam menyediakan pelatihan yang relevan dan berkelanjutan. Kompetensi guru dalam mengelola pembelajaran berbasis proyek, memfasilitasi diskusi tingkat tinggi, serta memanfaatkan teknologi analitik pembelajaran menjadi faktor penting dalam memastikan tercapainya pembelajaran mendalam. Guru tidak lagi berperan semata sebagai penyampai materi, tetapi juga sebagai kurator pengetahuan, fasilitator dialog, dan desainer pengalaman belajar. Efektivitas penerapan *Deep Learning* sangat dipengaruhi oleh kemampuan guru dalam menginterpretasikan kebutuhan peserta didik dan menerjemahkannya ke dalam aktivitas belajar yang menantang serta bermakna (Nurjanah & Suryadi, [2025](#); Raup et al., [2022](#)).

Integrasi teknologi seperti platform pembelajaran adaptif, simulasi interaktif, dan algoritma penilaian otomatis memungkinkan guru memahami pola belajar siswa dan memberikan umpan balik yang lebih personal. Teknologi tersebut berkontribusi terhadap peningkatan kualitas interaksi antara guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Pemanfaatan teknologi berbasis *Deep Learning* juga berpotensi mempercepat proses remedial serta memperkaya pengalaman belajar melalui visualisasi konsep yang sulit dijelaskan secara konvensional (Aliyah et al., [2025](#); Mutmainnah et al., [2025](#)). Dukungan teknologi menjadi elemen penting dalam memastikan keberhasilan implementasi pembelajaran mendalam di lingkungan pendidikan.

Dalam konteks Pendidikan Agama Islam atau mata pelajaran lain yang menekankan nilai, identitas, dan refleksi, pembelajaran mendalam berperan dalam mengembangkan kesadaran diri, empati, serta kemampuan pengambilan keputusan etis. Pendekatan ini membantu siswa mengaitkan materi pembelajaran dengan pengalaman hidup sehingga pembelajaran tidak hanya bersifat kognitif, tetapi juga afektif dan psikomotorik. Lingkungan belajar yang mendukung dialog terbuka dan refleksi kritis memungkinkan peserta didik memahami isu moral dan sosial secara lebih komprehensif (Andriana, [2021](#); Haq & Prasetyo, [2025](#)). Penerapan *Deep Learning* juga berimplikasi pada sistem evaluasi pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada hasil akhir, tetapi juga pada proses dan perkembangan berpikir siswa (Suwandi et al., [2024](#); Zebua, [2025](#)).

Korelasi antara kompetensi guru dan keberhasilan implementasi *Deep Learning* menunjukkan bahwa investasi dalam pengembangan profesional guru perlu menjadi prioritas strategis. Kolaborasi antar-guru, komunitas belajar profesional, serta pendampingan berbasis praktik dapat memperkuat kemampuan guru dalam menerapkan strategi pembelajaran inovatif berbasis penelitian. Pembelajaran *Deep Learning* merupakan pendekatan komprehensif yang menuntut perubahan pola pikir, struktur pembelajaran, dan sistem evaluasi. Integrasinya dalam sistem pendidikan Indonesia memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran apabila didukung oleh kesiapan guru, infrastruktur teknologi, serta lingkungan belajar yang kondusif.

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa *deep learning* sebagai *deep approach to learning* telah dipahami sebagai pendekatan pedagogik yang berorientasi pada pemahaman konseptual, refleksi kritis, dan konstruksi makna dalam proses pembelajaran. Kajian Aly ([2024](#)) dan Zhang et al. ([2025](#)) menegaskan bahwa pembelajaran mendalam berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis, retensi jangka panjang, serta pemecahan masalah siswa, tetapi fokus analisisnya masih menitikberatkan pada efektivitas strategi pembelajaran tanpa menguji secara kuantitatif peran kompetensi guru sebagai variabel multidimensional. Dalam konteks transformasi pendidikan Indonesia, Fitriani dan Santiani ([2025](#)) serta Mardatillah et al. ([2025](#)) memetakan pergeseran menuju pembelajaran berbasis kompetensi abad ke-21, namun pendekatan yang

digunakan cenderung deskriptif dan belum mengintegrasikan model struktural untuk menjelaskan hubungan antar variabel. Penelitian Nurjanah dan Suryadi (2025) serta Raup et al. (2022) menyoroti pentingnya kesiapan dan pengembangan profesional guru dalam mendukung implementasi pembelajaran mendalam, tetapi belum memetakan kontribusi relatif kompetensi pedagogik, profesional, sosial, dan kepribadian terhadap dimensi *soft skills* secara simultan. Sementara itu, Suwandi et al. (2024) dan Zebua (2025) menempatkan pembelajaran mendalam dalam kerangka evaluasi autentik yang relevan dengan kompetensi abad ke-21, namun tidak menggunakan pendekatan analisis multivariat untuk menguji model empiris secara komprehensif. Gaskin et al. (2025) mengindikasikan adanya korelasi antara kompetensi guru dan efektivitas pembelajaran mendalam, tetapi belum menguji hubungan tersebut melalui pendekatan *Partial Least Squares-Structural Equation Modeling* (PLS-SEM). Berbeda dengan kajian-kajian tersebut, penelitian ini secara spesifik menguji hubungan antara kompetensi guru dan penggunaan pembelajaran *deep learning* pendekatan pedagogik melalui analisis PLS-SEM, sehingga memberikan kontribusi empiris dalam menjelaskan hubungan laten antar variabel dalam konteks pendidikan Indonesia.

Penerapan *Deep Learning* dalam bidang pendidikan mencakup empat aspek utama, yaitu konsep, faktor pendukung, model pembelajaran, dan instrumen evaluasi. Pendekatan ini terbukti mampu meningkatkan pemahaman konseptual dan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui strategi pembelajaran reflektif dan kontekstual. Sejak tahun 2019, penelitian terkait pembelajaran mendalam menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam skala global (Prihantoro, 2025). Kompetensi guru mencerminkan perpaduan wawasan, keterampilan, serta perilaku profesional dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi proses pembelajaran secara efektif.

Meskipun literatur menunjukkan hubungan konseptual antara kompetensi guru dan efektivitas pembelajaran mendalam, kajian empiris yang menguji keterkaitan antara kompetensi pedagogik, profesional, sosial, dan kepribadian guru dengan dimensi *soft skills* berbasis pendekatan *PLS-SEM* dalam konteks pendidikan Indonesia masih terbatas. Sebagian besar penelitian terdahulu berfokus pada studi kualitatif atau analisis deskriptif tanpa menguji model struktural hubungan antar variabel secara simultan. Metode *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) sering dimanfaatkan dalam penelitian sosial, manajemen, dan pendidikan karena kemampuannya mengolah model multivariat dengan ukuran sampel kecil tanpa tuntutan normalitas yang ketat. Perangkat lunak *SmartPLS* banyak digunakan karena antarmuka yang mudah dipahami serta fitur analisis yang komprehensif.

Penelitian ini bertujuan memberikan bukti empiris mengenai hubungan antara kompetensi guru dan implementasi pembelajaran mendalam berbasis *deep approach to learning* dengan menggunakan pendekatan *PLS-SEM*. Secara teoretis, penelitian ini memperkaya literatur mengenai keterkaitan kompetensi guru dan pengembangan *soft skills* dalam kerangka pembelajaran abad ke-21. Secara praktis, hasil penelitian diharapkan menjadi dasar penguatan kebijakan pengembangan profesional guru serta perancangan program pelatihan yang lebih terarah dalam konteks pendidikan Indonesia. Pendekatan ini diharapkan mampu menjawab kebutuhan pembelajaran yang menekankan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan abad ke-21.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kausal-komparatif untuk menggambarkan hubungan antar variabel, khususnya pengaruh kompetensi guru terhadap penerapan pembelajaran *Deep Learning* sebagai *deep approach to learning* dalam konteks pedagogik. Analisis data dilakukan menggunakan metode *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) yang memungkinkan pengujian hubungan struktural sekaligus penilaian kualitas model pengukuran. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kompetensi guru yang mencakup kompetensi

pedagogik, profesional, sosial, dan kepribadian. Variabel terikatnya adalah penerapan pembelajaran *Deep Learning* yang diukur melalui aspek persepsi pelaksanaan, frekuensi penggunaan, serta hasil (*outcome*) pembelajaran mendalam (Robbana et al., 2025). Pendekatan ini digunakan untuk memperoleh gambaran empiris mengenai keterkaitan kompetensi guru dan implementasi pembelajaran mendalam dalam praktik pendidikan.

Sampel penelitian diperoleh melalui metode *probability sampling* dengan teknik *stratified random sampling* untuk memastikan keterwakilan populasi. Sebanyak 25 guru di Kota Kupang terlibat sebagai responden, dengan total delapan variabel dan tiga puluh dua indikator yang dianalisis dalam penelitian ini. Meskipun jumlah responden relatif kecil, penggunaan *PLS-SEM* didasarkan pada karakteristik metode yang toleran terhadap ukuran sampel terbatas dan distribusi data non-normal, khususnya dalam model prediktif dan eksploratif. Kecukupan sampel mengacu pada prinsip *minimum sample size rule* dalam *PLS-SEM* yang mempertimbangkan jumlah jalur struktural terbesar menuju suatu konstruk serta kompleksitas model (Xue et al., 2025). Penelitian ini juga mengakui bahwa jumlah sampel yang lebih besar (≥ 50 responden) akan memberikan stabilitas estimasi yang lebih kuat dan meningkatkan generalisasi hasil.

Instrumen penelitian berupa kuesioner terstruktur menggunakan skala Likert yang dirancang untuk mengukur konstruk kompetensi guru dan implementasi *Deep Learning*. Indikator kompetensi guru dikembangkan berdasarkan empat dimensi utama dalam standar kompetensi nasional guru, yaitu pedagogik, profesional, sosial, dan kepribadian, kemudian diadaptasi ke dalam butir pernyataan operasional. Indikator pembelajaran *Deep Learning* disusun berdasarkan dimensi pembelajaran mendalam yang menekankan *critical thinking*, *creativity*, *collaboration*, dan *communication* sebagai manifestasi *deep approach to learning*. Proses pengembangan instrumen melibatkan tahapan telaah literatur, penyusunan kisi-kisi, uji validitas isi melalui diskusi pakar, serta uji coba terbatas sebelum pengumpulan data utama. Kualitas instrumen diuji melalui analisis *outer model* menggunakan *SmartPLS* dengan menilai indikator seperti *loading factor*, *Average Variance Extracted (AVE)*, *composite reliability*, dan *Cronbach's alpha* (Xue et al., 2025).

Prosedur analisis data dimulai dengan penyusunan model penelitian yang terdiri atas *outer model* dan *inner model* sesuai dengan konstruk variabel. Tahap berikutnya melibatkan pemeriksaan data awal untuk menilai normalitas, mengidentifikasi data hilang, serta mendeteksi potensi multikolinearitas. Analisis *outer model* dilakukan untuk menguji validitas dan reliabilitas konstruk, baik validitas konvergen maupun deskriminan, sehingga model pengukuran memenuhi standar kelayakan. Analisis *inner model* digunakan untuk mengestimasi koefisien jalur serta menghitung nilai R^2 , f^2 , dan Q^2 guna menilai kekuatan hubungan antarvariabel dan relevansi prediktif model. Proses *bootstrapping* dilakukan untuk menguji signifikansi jalur melalui nilai t dan p yang dihasilkan.

Uji validitas dan reliabilitas dalam penelitian ini memastikan bahwa setiap konstruk memenuhi validitas konvergen dan deskriminan, sedangkan reliabilitas instrumen dikonfirmasi melalui perhitungan *composite reliability* dan *Cronbach's alpha* untuk menilai konsistensi internal. Pengujian model struktural memberikan gambaran mengenai kekuatan prediksi model melalui nilai R^2 , ukuran efek f^2 , dan relevansi prediktif Q^2 . Hasil pengujian tersebut menjadi dasar dalam memahami hubungan antara kompetensi guru dan implementasi *Deep Learning* dalam konteks pendidikan. Interpretasi akhir dilakukan untuk menjawab hipotesis penelitian secara empiris.

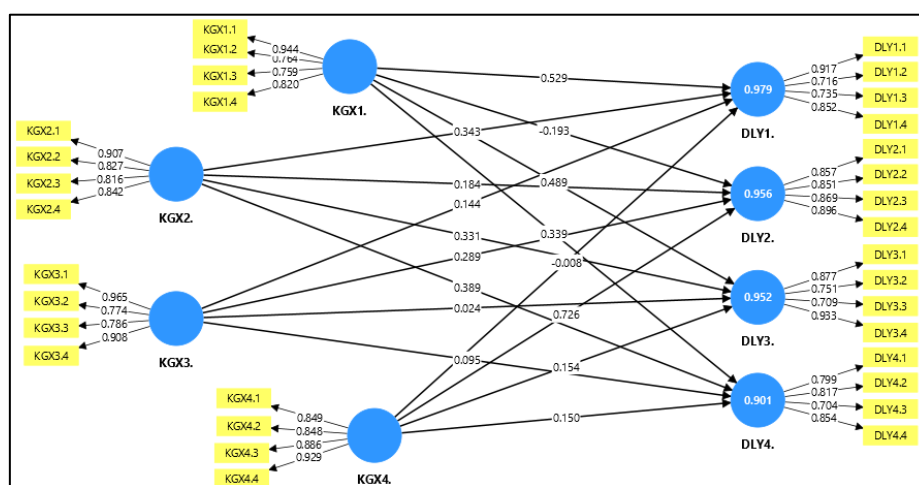
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, data dianalisis menggunakan pendekatan *Partial Least Squares (PLS)*. Metode *PLS* merupakan salah satu jenis *Structural Equation Modeling (SEM)* yang menekankan pada komponen atau variabel laten, dengan melibatkan 25 responden, delapan variabel, dan tiga puluh dua

indikator. Analisis data menggunakan perangkat lunak *SmartPLS 3* dilakukan dengan mengevaluasi *outer model* melalui pengujian validitas konvergen, validitas deskriminan, *composite reliability*, serta *Cronbach's alpha*. Evaluasi terhadap *inner model* dilakukan menggunakan metode *bootstrapping* dengan memanfaatkan nilai *T-statistic* untuk menguji dan memprediksi hubungan kausalitas antar variabel.

Outer Model dan Inner Model

Bentuk bagan jalur yang menggambarkan rancangan *outer model* dan *inner model* yang diterapkan dalam penelitian ini ditampilkan pada Gambar 1. Representasi model tersebut menunjukkan hubungan struktural antara konstruk laten dan indikator yang digunakan dalam penelitian. Model ini digunakan untuk menilai kesesuaian antara model pengukuran dan model struktural yang dibangun. Visualisasi hubungan antar variabel dalam model memberikan dasar analisis dalam menginterpretasikan hasil pengujian hipotesis.



Gambar 1. Model Outer Model dan Inner Model

Model Analisis Outer Model

Validitas dan Reliabilitas Konstruk

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1, seluruh indikator dalam penelitian ini menunjukkan nilai *outer loading* di atas 0,70 dengan rentang antara 0,716 hingga 0,944. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa setiap indikator telah memenuhi persyaratan *convergent validity* sehingga dapat dinyatakan valid dalam merepresentasikan konstruk yang diukur. Indikator-indikator pada variabel *Critical Thinking*, *Creativity*, *Collaboration*, dan *Communication* sebagai dimensi pembelajaran *Deep Learning* menunjukkan kontribusi yang memadai terhadap konstruk laten masing-masing. Hal yang sama juga ditunjukkan oleh indikator pada variabel kompetensi guru yang meliputi kompetensi pedagogik, profesional, sosial, dan kepribadian. Hasil ini menegaskan bahwa seluruh indikator memiliki tingkat korelasi yang kuat terhadap konstruk laten sehingga layak digunakan dalam analisis model pengukuran.

Tabel 1. Tabel Outer Loading

Variabel	Indikator	DLY1	DLY2	DLY3	DLY4	KGX1	KGX2	KGX3	KGX4
Critical Thinking	DLY1.1	0.917							
	DLY1.2	0.716							
	DLY1.3	0.735							
	DLY1.4	0.852							
Creativity	DLY2.1		0.857						

Variabel	Indikator	DLY ₁	DLY ₂	DLY ₃	DLY ₄	KGX ₁	KGX ₂	KGX ₃	KGX ₄
Collaboration	DLY _{2.2}		0.851						
	DLY _{2.3}		0.869						
	DLY _{2.4}		0.896						
	DLY _{3.1}			0.877					
	DLY _{3.2}			0.751					
	DLY _{3.3}			0.709					
	DLY _{3.4}			0.933					
Communication	DLY _{4.1}				0.799				
	DLY _{4.2}				0.817				
	DLY _{4.3}				0.704				
	DLY _{4.4}				0.854				
Kompetensi Pedagogik	KGX _{1.1}					0.944			
	KGX _{1.2}					0.764			
	KGX _{1.3}					0.759			
	KGX _{1.4}					0.820			
Kompetensi Profesional	KGX _{2.1}						0.907		
	KGX _{2.2}						0.827		
	KGX _{2.3}						0.816		
	KGX _{2.4}						0.842		
Kompetensi Sosial	KGX _{3.1}							0.965	
	KGX _{3.2}							0.774	
	KGX _{3.3}							0.786	
	KGX _{3.4}							0.908	
Kompetensi Kepribadian	KGX _{4.1}								0.849
	KGX _{4.2}								0.848
	KGX _{4.3}								0.866
	KGX _{4.4}								0.929

Berdasarkan Tabel 1, seluruh indikator dalam penelitian ini menunjukkan nilai *outer loading* yang memenuhi ambang batas minimal 0,70 sebagai syarat terpenuhinya *convergent validity*. Nilai *outer loading* yang tinggi menunjukkan bahwa indikator memiliki kemampuan yang baik dalam menjelaskan variabel laten yang diukur. Rentang nilai *outer loading* antara 0,716 hingga 0,944 mengindikasikan konsistensi indikator dalam merepresentasikan konstruk penelitian secara memadai. Setiap indikator pada variabel yang dianalisis berkontribusi secara signifikan terhadap validitas konstruk yang dibangun. Hasil ini menunjukkan bahwa model pengukuran telah memenuhi kriteria validitas konvergen dan layak untuk dilanjutkan ke tahap analisis berikutnya.

Validitas Deskriminan (*Discriminant Validity*)

Tabel 2. Tabel *Discriminant Validity*

Variabel	Indikator	DLY ₁	DLY ₂	DLY ₃	DLY ₄	KGX ₁	KGX ₂	KGX ₃	KGX ₄
Critical Thinking	DLY _{1.1}	0.917	0.853	0.909	0.851	0.919	0.888	0.846	0.827
	DLY _{1.2}	0.716	0.762	0.656	0.716	0.655	0.741	0.744	0.701
	DLY _{1.3}	0.735	0.574	0.771	0.637	0.767	0.686	0.634	0.624
	DLY _{1.4}	0.852	0.784	0.813	0.835	0.799	0.796	0.832	0.809
Creativity	DLY _{2.1}	0.869	0.857	0.918	0.776	0.897	0.866	0.839	0.889
	DLY _{2.2}	0.780	0.851	0.769	0.829	0.764	0.761	0.773	0.799
	DLY _{2.3}	0.718	0.869	0.697	0.854	0.706	0.763	0.689	0.811
	DLY _{2.4}	0.830	0.896	0.763	0.819	0.839	0.832	0.840	0.850
Collaboration	DLY _{3.1}	0.868	0.761	0.877	0.822	0.823	0.833	0.795	0.785
	DLY _{3.2}	0.750	0.819	0.751	0.696	0.759	0.711	0.764	0.822
	DLY _{3.3}	0.714	0.536	0.709	0.704	0.700	0.716	0.639	0.527
	DLY _{3.4}	0.874	0.847	0.933	0.765	0.879	0.858	0.840	0.887
Communication	DLY _{4.1}	0.780	0.756	0.711	0.799	0.764	0.702	0.709	0.762
	DLY _{4.2}	0.786	0.815	0.771	0.817	0.795	0.780	0.831	0.784

Variabel	Indikator	DLY ₁	DLY ₂	DLY ₃	DLY ₄	KGX ₁	KGX ₂	KGX ₃	KGX ₄
Kompetensi Pedagogik	DLY _{4.3}	0.714	0.536	0.709	0.704	0.700	0.716	0.639	0.527
	DLY _{4.4}	0.718	0.869	0.697	0.854	0.706	0.763	0.698	0.811
	KGX _{1.1}	0.921	0.868	0.873	0.874	0.944	0.877	0.912	0.829
	KGX _{1.2}	0.743	0.844	0.770	0.741	0.764	0.735	0.693	0.886
	KGX _{1.3}	0.781	0.650	0.758	0.770	0.759	0.816	0.754	0.614
Kompetensi Profesional	KGX _{1.4}	0.775	0.678	0.777	0.683	0.820	0.652	0.752	0.720
	KGX _{2.1}	0.900	0.898	0.905	0.865	0.905	0.907	0.881	0.861
	KGX _{2.2}	0.828	0.823	0.809	0.785	0.809	0.827	0.826	0.839
	KGX _{2.3}	0.781	0.650	0.758	0.770	0.759	0.816	0.754	0.614
Kompetensi Sosial	KGX _{2.4}	0.757	0.768	0.744	0.736	0.692	0.842	0.672	0.748
	KGX _{3.1}	0.390	0.896	0.902	0.898	0.952	0.902	0.965	0.852
	KGX _{3.2}	0.716	0.762	0.656	0.716	0.665	0.741	0.774	0.701
	KGX _{3.3}	0.778	0.648	0.783	0.671	0.783	0.711	0.786	0.647
Kompetensi Kepribadian	KGX _{3.4}	0.857	0.814	0.842	0.827	0.841	0.830	0.908	0.788
	KGX _{4.1}	0.823	0.822	0.831	0.758	0.877	0.807	0.769	0.849
	KGX _{4.2}	0.869	0.838	0.844	0.836	0.811	0.829	0.835	0.848
	KGX _{4.3}	0.743	0.844	0.770	0.741	0.764	0.735	0.693	0.886
	KGX _{4.4}	0.787	0.886	0.813	0.823	0.802	0.809	0.756	0.929

Berdasarkan hasil pengujian *discriminant validity* menggunakan metode *cross loading*, seluruh indikator pada variabel KGX₁, KGX₂, KGX₃, KGX₄ serta DLY₁, DLY₂, DLY₃, dan DLY₄ menunjukkan nilai *cross loading* di atas 0,70 pada konstruk yang diukur dibandingkan dengan konstruk lainnya. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa setiap indikator memiliki korelasi yang lebih tinggi terhadap variabel laten yang direpresentasikannya dibandingkan dengan variabel lain dalam model. Kondisi ini menunjukkan bahwa indikator telah memenuhi kriteria validitas deskriminan sehingga mampu membedakan konstruk secara memadai. Hasil pengujian ini mengonfirmasi bahwa masing-masing konstruk dalam model memiliki karakteristik yang unik dan tidak saling tumpang tindih. Dengan demikian, indikator dalam penelitian ini dinyatakan layak (*valid*) untuk digunakan dalam analisis model struktural.

Kriteria *Fornell-Larcker* digunakan untuk mengevaluasi validitas deskriminan dengan membandingkan nilai akar kuadrat dari *Average Variance Extracted (AVE)* terhadap nilai korelasi antar variabel laten. Suatu konstruk dinyatakan memiliki validitas deskriminan yang memadai apabila nilai akar kuadrat *AVE* lebih besar dibandingkan dengan nilai korelasi antar konstruk lainnya dalam model. Pendekatan ini memastikan bahwa konstruk memiliki tingkat varians yang lebih besar terhadap indikatornya dibandingkan dengan varians yang dibagi dengan konstruk lain. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model telah memenuhi kriteria validitas deskriminan berdasarkan pendekatan *Fornell-Larcker*. Temuan ini memperkuat kelayakan model pengukuran dalam merepresentasikan hubungan antar konstruk secara empiris.

Tabel 3. Tabel *Fornell dan Larcker*

Indikator	DLY ₁	DLY ₂	DLY ₃	DLY ₄	KGX ₁	KGX ₂	KGX ₃	KGX ₄
DLY ₁	0.809							
DLY ₂	0.923	0.868						
DLY ₃	0.978	0.909	0.822					
DLY ₄	0.943	0.942	0.908	0.795				
KGX ₁	0.979	0.926	0.965	0.933	0.825			
KGX ₂	0.965	0.930	0.951	0.932	0.937	0.849		
KGX ₃	0.956	0.909	0.928	0.908	0.947	0.927	0.862	
KGX ₄	0.919	0.966	0.928	0.901	0.927	0.907	0.871	0.879

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan kriteria *Fornell-Larcker*, suatu konstruk dinyatakan memenuhi validitas deskriminan apabila nilai akar kuadrat *Average Variance Extracted*

(AVE) yang terletak pada diagonal utama lebih tinggi dibandingkan dengan nilai korelasi antar variabel laten di luar diagonal (Dinata et al., 2025). Nilai diagonal yang ditampilkan pada Tabel 3 menunjukkan akar kuadrat AVE dari masing-masing konstruk, sedangkan nilai non-diagonal merepresentasikan korelasi antar konstruk dalam model. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai DLY₁ (0,809), DLY₂ (0,868), DLY₃ (0,822), dan DLY₄ (0,795) lebih tinggi dibandingkan dengan nilai korelasi terhadap konstruk lainnya. Konstruk KGX₁ (0,825), KGX₂ (0,849), KGX₃ (0,862), dan KGX₄ (0,879) juga memiliki nilai akar kuadrat AVE yang melebihi nilai korelasi antar konstruk. Temuan ini mengindikasikan bahwa seluruh variabel dalam model telah memenuhi persyaratan validitas deskriminan.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa setiap konstruk memiliki kemampuan yang memadai dalam membedakan dirinya dari konstruk lain dalam model penelitian. Perbedaan nilai antara akar kuadrat AVE dan korelasi antar konstruk menandakan bahwa variabel laten memiliki tingkat diskriminasi yang baik. Konstruk yang digunakan mampu menjelaskan varians indikatornya secara lebih dominan dibandingkan varians yang dibagi dengan konstruk lainnya. Kondisi ini memperkuat validitas model pengukuran yang digunakan dalam penelitian. Model penelitian dinyatakan layak untuk dilanjutkan ke tahap analisis struktural.

Konstruk Reliability

Untuk menilai konsistensi internal instrumen dalam pendekatan *PLS*, dilakukan pengujian reliabilitas terhadap konstruk yang digunakan dalam penelitian. Pengujian reliabilitas dilakukan melalui tiga kriteria utama, yaitu *Cronbach's Alpha (CA)*, *Composite Reliability (CR)*, dan *Average Variance Extracted (AVE)*. Hasil uji reliabilitas menunjukkan tingkat ketepatan dan konsistensi suatu instrumen dalam melakukan pengukuran. Reliabilitas mengindikasikan bahwa instrumen yang digunakan dapat dipercaya sebagai alat pengumpulan data karena telah memenuhi kriteria sebagai instrumen yang baik (Maelasari & Lusiana, 2025). Evaluasi ini dilakukan untuk memastikan bahwa setiap indikator mampu mengukur konstruk secara konsisten dalam model penelitian.

Tabel 4. Tabel Hasil Uji Konstruk Reability

Indikator	Cronbach's Alpha (CA)	Composite Reliability (CR)	Average Variance Extracted (AVE)
DLY ₁	0.820	0.835	0.655
DLY ₂	0.891	0.893	0.754
DLY ₃	0.835	0.950	0.676
DLY ₄	0.804	0.809	0.633
KGX ₁	0.840	0.850	0.681
KGX ₂	0.870	0.877	0.721
KGX ₃	0.881	0.897	0.743
KGX ₄	0.901	0.902	0.722

Suatu variabel dinyatakan reliabel apabila nilai *composite reliability* yang diperoleh melebihi ambang batas 0,70. Berdasarkan data pada Tabel 4, seluruh konstruk dalam penelitian ini telah memenuhi kriteria reliabilitas yang ditunjukkan melalui nilai *Cronbach's Alpha* di atas 0,70. Nilai *composite reliability* pada masing-masing konstruk juga berada pada rentang 0,80 hingga 0,90, yang mengindikasikan bahwa seluruh indikator memiliki tingkat konsistensi internal yang memadai dalam mengukur delapan variabel yang diteliti. Selain itu, suatu variabel dinyatakan reliabel apabila menunjukkan nilai *Average Variance Extracted (AVE)* minimal sebesar 0,50. Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4, seluruh variabel memiliki nilai AVE di atas 0,50 sehingga dapat disimpulkan bahwa semua konstruk telah memenuhi kriteria reliabilitas yang ditetapkan dalam model pengukuran.

Model Analisis *Inner Model*

R-Square (R^2)

Tabel 5. Hasil Uji R-Square (R^2)

Indikator	R-Square (R^2)	R-Square (R^2) Adjusted
DLY ₁	0.976	0.975
DLY ₂	0.956	0.974
DLY ₃	0.952	0.942
DLY ₄	0.901	0.881

Berdasarkan Tabel 5, nilai *R-Square* (R^2) untuk setiap indikator menunjukkan hasil yang tinggi dengan rentang antara 0,901 hingga 0,976, sedangkan nilai *Adjusted R-Square* berkisar antara 0,881 hingga 0,975. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa model memiliki kemampuan prediktif yang sangat baik dalam menjelaskan variansi pada variabel dependen. Variabel-variabel independen dalam model mampu menjelaskan sebagian besar variasi pada konstruk dependen yang dianalisis. Tingginya nilai *R-Square* menunjukkan bahwa model struktural yang dibangun memiliki daya jelaskan yang kuat. Hasil ini menegaskan bahwa hubungan antar variabel dalam model penelitian dapat dijelaskan secara empiris dengan tingkat akurasi yang memadai.

Effect Size (*F-Square*)

Tabel 6. Hasil Uji *Effect Size* (*F-Square*)

	DLY ₁	DLY ₂	DLY ₃	DLY ₄	KGX ₁	KGX ₂	KGX ₃	KGX ₄
DLY ₁								
DLY ₂								
DLY ₃								
DLY ₄								
KGX ₁	0.760	0.048	0.283	0.066				
KGX ₂	0.527	0.073	0.213	0.144				
KGX ₃	0.086	0.165	0.001	0.008				
KGX ₄	0.000	1.485	0.060	0.028				

Berdasarkan hasil pengujian *F-Square*, diperoleh nilai efek antarvariabel yang bervariasi dalam model penelitian. Nilai f^2 digunakan untuk mengevaluasi tingkat kekuatan pengaruh variabel eksogen terhadap variabel endogen berdasarkan kriteria, yaitu 0,02 sebagai dampak rendah, 0,15 sebagai dampak sedang, dan 0,35 sebagai dampak besar. Hasil pada Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai f^2 tertinggi terdapat pada hubungan antara KGX₄ terhadap DLY₂ sebesar 1,485 yang mengindikasikan pengaruh sangat besar. Hubungan KGX₁ terhadap DLY₁ sebesar 0,760 juga menunjukkan pengaruh besar, sedangkan hubungan KGX₁ terhadap DLY₃ sebesar 0,283 termasuk dalam kategori pengaruh sedang. Beberapa hubungan lain seperti KGX₁ terhadap DLY₂ (0,048), KGX₃ terhadap DLY₁ (0,086), dan KGX₂ terhadap DLY₂ (0,073) menunjukkan pengaruh kecil, sementara nilai KGX₄ terhadap DLY₁ (0,000) mengindikasikan tidak adanya pengaruh yang signifikan.

Secara keseluruhan, hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar hubungan antar variabel memiliki tingkat pengaruh yang bervariasi dari kecil hingga besar. Dominasi pengaruh kuat terlihat pada beberapa pasangan konstruk, khususnya antara KGX₄ dan DLY₂ serta KGX₁ dan DLY₁. Temuan ini mengindikasikan bahwa model memiliki kemampuan yang memadai dalam menjelaskan keterkaitan antar konstruk dalam penelitian. Variasi nilai *effect size* mencerminkan kontribusi masing-masing variabel eksogen terhadap pembentukan variabel endogen dalam model struktural. Hasil ini memberikan dasar empiris dalam memahami kekuatan pengaruh antar variabel yang dianalisis.

Pengujian Hipotesis

Evaluasi struktur model dilakukan untuk menguji keterkaitan antar variabel laten melalui prosedur *bootstrapping*. Proses pengujian dilaksanakan dengan memerhatikan nilai *t-statistic* dan *p-value* sebagai dasar pengambilan keputusan terhadap hipotesis penelitian. Berdasarkan *rule of thumb*, hipotesis dinyatakan diterima apabila nilai *t-statistic* melebihi 1,96 dan *p-value* berada di bawah 0,05 pada tingkat signifikansi 5% (*one-tailed*) (Msambwa et al., 2025; Rizwan et al., 2025). Hasil pengujian hipotesis pada model penelitian ditampilkan pada Tabel 7. Pengujian ini bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan kausal antar konstruk dalam model struktural yang dikembangkan.

Tabel 7. Result for Inner Weights Hypothesis Research

Hipotesis	Hubungan antar Variabel	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T-Statistic(O/STEV)	P-Values
H1	KGX ₁ →DLY ₁	0.529	0.527	0.230	2.298	0.022
H2	KGX ₁ →DLY ₂	-0.193	-0.219	0.232	0.830	0.407
H3	KGX ₁ →DLY ₃	0.489	0.501	0.286	1.713	0.087
H4	KGX ₁ →DLY ₄	0.339	0.342	0.355	0.957	0.339
H5	KGX ₂ →DLY ₁	0.343	0.345	0.137	2.499	0.012
H6	KGX ₂ →DLY ₂	0.184	0.167	0.186	0.990	0.322
H7	KGX ₂ →DLY ₃	0.331	0.322	0.189	1.749	0.080
H8	KGX ₂ →DLY ₄	0.389	0.358	0.327	1.189	0.234
H9	KGX ₃ →DLY ₁	0.144	0.150	0.177	0.809	0.418
H10	KGX ₃ →DLY ₂	0.289	0.307	0.206	1.399	0.162
H11	KGX ₃ →DLY ₃	0.024	0.020	0.219	0.110	0.912
H12	KGX ₃ →DLY ₄	0.095	0.108	0.313	0.303	0.762
H13	KGX ₄ →DLY ₁	-0.008	-0.016	0.123	0.065	0.948
H14	KGX ₄ →DLY ₂	0.726	0.749	0.148	4.889	0.000
H15	KGX ₄ →DLY ₃	0.154	0.153	0.197	0.780	0.435
H16	KGX ₄ →DLY ₃	0.150	0.166	0.218	0.690	0.490

Berdasarkan hasil analisis terhadap 16 hipotesis yang diuji, hanya tiga hipotesis yang menunjukkan hasil signifikan secara statistik, yaitu H₁ (KGX₁ → DLY₁) dengan nilai $T = 2,298$ dan $P = 0,022$, H₅ (KGX₂ → DLY₁) dengan nilai $T = 2,499$ dan $P = 0,012$, serta H₁₄ (KGX₄ → DLY₂) dengan nilai $T = 4,889$ dan $P = 0,000$. Temuan ini menunjukkan bahwa kompetensi pedagogik (KGX₁) dan kompetensi profesional (KGX₂) berpengaruh signifikan terhadap *Critical Thinking* (DLY₁). Kompetensi kepribadian (KGX₄) juga terbukti memiliki pengaruh signifikan terhadap *Creativity* (DLY₂). Hubungan antar variabel lainnya menunjukkan nilai *t-statistic* di bawah 1,96 dan *p-value* di atas 0,05 sehingga dinyatakan tidak signifikan.

Hasil ini mengindikasikan bahwa tidak seluruh kompetensi guru memiliki pengaruh langsung terhadap setiap dimensi *soft skills* yang dianalisis. Beberapa hubungan kunci antara kompetensi guru dan kemampuan berpikir kritis serta kreativitas menunjukkan pengaruh yang signifikan secara empiris. Variasi tingkat signifikansi antar konstruk mencerminkan kompleksitas hubungan antara kompetensi profesional guru dan implementasi pembelajaran mendalam. Temuan ini memberikan bukti bahwa penguatan kompetensi tertentu memiliki kontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreativitas peserta didik. Model penelitian mampu mengidentifikasi hubungan yang relevan antara kompetensi guru dan dimensi pembelajaran *Deep Learning*.

SIMPULAN

Berdasarkan temuan uji hipotesis melalui metode *bootstrapping* pada *SmartPLS*, dari 16 hubungan antar konstruk yang dianalisis, hanya tiga hubungan yang menunjukkan hasil signifikan, yaitu

kompetensi pedagogik (KGX₁) terhadap *Critical Thinking* (DLY₁) dengan nilai $T = 2,298$ dan $P = 0,022$, kompetensi profesional (KGX₂) terhadap *Critical Thinking* (DLY₁) dengan nilai $T = 2,499$ dan $P = 0,012$, serta kompetensi kepribadian (KGX₄) terhadap *Creativity* (DLY₂) dengan nilai $T = 4,889$ dan $P = 0,000$. Hubungan antarvariabel lainnya menunjukkan nilai t -statistic $< 1,96$ dan p -value $> 0,05$ sehingga dinyatakan tidak signifikan. Temuan ini menegaskan bahwa tidak seluruh aspek kompetensi guru berpengaruh langsung terhadap semua dimensi *soft skills* dalam pembelajaran *deep learning* pendekatan pedagogik. Kompetensi pedagogik, profesional, dan kepribadian memiliki kontribusi yang lebih nyata dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreativitas peserta didik. Hasil ini menunjukkan bahwa penguatan kompetensi tertentu memiliki relevansi empiris terhadap implementasi pembelajaran mendalam.

Implementasi *deep learning* sebagai pendekatan pedagogik dalam penelitian ini menunjukkan karakteristik yang selektif dan kontekstual. Kompetensi pedagogik dan profesional tampak lebih relevan dalam mendorong *critical thinking* karena berkaitan langsung dengan desain pembelajaran, penguasaan materi, serta pengelolaan aktivitas reflektif di kelas. Kompetensi kepribadian memiliki pengaruh paling kuat terhadap *creativity*, yang mengindikasikan pentingnya iklim psikologis pembelajaran yang suportif dan inspiratif dalam mendorong eksplorasi ide. Temuan ini memberikan implikasi praktis bagi pengembangan pelatihan guru agar lebih terfokus pada penguatan desain pembelajaran reflektif, asesmen autentik, serta pengembangan karakter profesional guru. Strategi tersebut dapat menjadi bagian dari upaya peningkatan kualitas pembelajaran berbasis *deep learning* dalam konteks pendidikan Indonesia. Penguatan kompetensi guru menjadi faktor penting dalam mendukung pencapaian keterampilan abad ke-21.

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada ukuran sampel yang relatif kecil, yaitu 25 responden, serta konteks lokasi penelitian yang terbatas pada satu wilayah. Penggunaan instrumen *self-report* juga berpotensi memunculkan bias persepsi dalam pengumpulan data. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan jumlah responden yang lebih besar (≥ 50) guna meningkatkan stabilitas estimasi model. Perluasan cakupan wilayah dan jenjang pendidikan juga diperlukan untuk memperoleh hasil yang lebih representatif. Kombinasi metode survei dengan observasi atau data kinerja nyata diharapkan mampu menghasilkan temuan yang lebih komprehensif dan memiliki daya generalisasi yang lebih kuat dalam konteks pendidikan Indonesia.

REFERENSI

- Aliyah, S. R., Norlianti, N., & Mukmin, M. (2025). Model pembelajaran pendidikan agama Islam (PAI) berbasis deep learning. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 6(5), 2341–2354. <https://doi.org/10.59141/japendi.v6i5.7798>
- Aly, M. (2024). Revolutionizing online education: Advanced facial expression recognition for real-time student progress tracking via deep learning model. *Multimedia Tools and Applications*, 84(13), 12575–12614. <https://doi.org/10.1007/s11042-024-19392-5>
- Andriana, A. (2021). Model pembelajaran berbasis deep learning bagi siswa inklusi di pendidikan vokasi: Systematic literature review. *Jurnal Tiarsie*, 18(4), 127–132. <https://doi.org/10.32816/TIARSIE.V18I4.129>
- Dinata, Y., Dalillah, A., Septiani, I., & Mudasir, M. (2025). Tantangan epistemologis dalam implementasi deep learning di pendidikan Indonesia: Refleksi atas kesenjangan konsep, kompetensi, dan realitas. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 12(2), 534–548. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v12i2.5412>
- Fitriani, A., & Santiani, S. (2025). Analisis literatur: Pendekatan pembelajaran deep learning dalam pendidikan. *Jurnal Ilmiah Nusantara*, 2(3), 50–57. <https://doi.org/10.61722/JINU.V2I3.4357>
- Gaskin, J. E., Lowry, P. B., Rosengren, W., & Fife, P. T. (2025). Essential validation criteria for rigorous covariance-based structural equation modelling. *Information Systems Journal*, 35(6), 1630–1661. <https://doi.org/10.1111/isj.12598>
- Haq, M. D., & Prasetyo, N. T. (2025). Deep learning sebagai pendekatan transformasional dalam pendidikan: Sebuah tinjauan literatur. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*, 8(3), 1826–1842. <https://doi.org/10.30605/JSGP.8.3.2025.7021>

- Maelasari, N., & Lusiana, L. (2025). Efektivitas deep learning dalam pembelajaran: Sebuah kajian systematic literature review (SLR). *Jurnal Education and Development*, 13(1), 298–305. <https://doi.org/10.37081/ED.V13I1.7006>
- Mardatillah, B., Wulandari, I., & Zulfianti, H. M. (2025). Penggunaan deep learning dalam pembelajaran berbasis proyek untuk pengembangan karakter: Sebuah tinjauan pustaka sistematis. *Dawuh Guru: Jurnal Pendidikan MI/SD*, 5(2), 175–190. <https://doi.org/10.35878/GURU.V5I2.1765>
- Msambwa, M. M., Wen, Z., & Daniel, K. (2025). The impact of AI on the personal and collaborative learning environments in higher education. *European Journal of Education*, 60(1), 1–11. <https://doi.org/10.1111/ejed.12909>
- Mutmainnah, N., Adrias, A., & Zulkarnaini, A. P. (2025). Implementasi pendekatan deep learning terhadap pembelajaran matematika di sekolah dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(01), 848–871. <https://doi.org/10.23969/JP.V10I01.23781>
- Nurjanah, S., & Suryadi, A. (2025). Analisis kesiapan guru dalam menerapkan pendekatan deep learning pada pembelajaran sejarah kelas X SMA Sint Louis. *Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan (JKIP)*, 6(3), 943–953. <https://doi.org/10.55583/JKIP.V6I3.1497>
- Prihantoro, W. K. (2025). Implementasi deep learning untuk meningkatkan karakter religius dalam pembelajaran pendidikan agama Islam. *La-Tahzan: Jurnal Pendidikan Islam*, 17(2), 254–266. <https://doi.org/10.62490/LATAHZAN.V17I2.1589>
- Raup, A., Ridwan, W., Khoeriyah, Y., Supiana, S., & Zaqiah, Q. Y. (2022). Deep learning dan penerapannya dalam pembelajaran. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(9), 3258–3267. <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i9.805>
- Rizwan, S., Nee, C. K., & Garfan, S. (2025). Identifying the factors affecting student academic performance and engagement prediction in MOOC using deep learning: A systematic literature review. *IEEE Access*, 13, 18952–18982. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3533915>
- Robbana, A., Akbar, M. A., & Mohd, M. A. B. (2025). A structural equation modeling approach to assess the Algerian zakat payers' acceptability and adoption of a zakat fintech-based model proposed. *Journal of Islamic Accounting and Business Research*, 1–11. <https://doi.org/10.1108/JIABR-09-2024-0352>
- Suwandi, Putri, R., & Sulastri. (2024). Inovasi pendidikan dengan menggunakan model deep learning di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan dan Politik*, 2(2), 69–77. <https://doi.org/10.61476/186hvh28>
- Xue, J., Zhang, T., & Ye, H. (2025). KPI-oriented process monitoring based on causal-weighted partial least squares. *Information Sciences*, 689, 121470. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2024.121470>
- Zebua, N. (2025). Education transformation: Implementation of deep learning in 21st-century learning. *Harmoni Pendidikan: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2(2), 146–152. <https://doi.org/10.62383/hardik.v2i2.1405>
- Zhang, F., Wang, X., & Zhang, X. (2025). Applications of deep learning method of artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*, 30(2), 1563–1587. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12883-w>