Indo Green Journal
https://idngreen.com/index.php/green

e-ISSN: 3025 – 4574, p-ISSN: 3025 – 2679
Volume 4 Nomor 4 Tahun 2026
Halaman: 575 – 584

RESEARCH ARTICLE

Model Pengembangan LMS Adaptif untuk PPG Pendidikan Bisnis guna Menunjang Kompetensi Ekonomi Kreatif dan Kewirausahaan Berkelanjutan

Rachmad Hidayat[1*], I Nyoman Suputra[2], Naswan Suharsono[3]
Universitas Negeri Malang, Indonesia

rachmad.hidayat.fe@um.ac.id[1*], nyoman.suputra.fe@um.ac.id[2], naswan.suharsono.fe@um.ac.id[3]

Kata Kunci: *Learning Management System, pembelajaran adaptif, Pendidikan Profesi Guru, ekonomi kreatif, kewirausahaan berkelanjutan, adaptivitas berbasis aturan*

Abstrak

Pengembangan pembelajaran adaptif dalam Pendidikan Profesi Guru (PPG) bidang Pendidikan Bisnis menghadapi tantangan berupa keragaman kompetensi, kompleksitas keputusan kewirausahaan, dan kebutuhan integrasi prinsip keberlanjutan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model *Learning Management System* (LMS) adaptif yang mengintegrasikan kompetensi ekonomi kreatif, kewirausahaan berkelanjutan, dan kemampuan pedagogis. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif melalui metode *research and development* dengan adaptasi tahapan awal *design-based research*, meliputi analisis kebutuhan, perancangan arsitektur, pengembangan prototipe, dan validasi ahli. Evaluasi kelayakan melibatkan enam validator yang terdiri atas dua ahli pembelajaran, dua ahli kewirausahaan, dan dua ahli sistem informasi. Instrumen mencakup 36 indikator dengan analisis statistik deskriptif multidimensi, persentase kelayakan, dan Aiken's V. Hasil pengembangan berupa arsitektur adaptivitas dua sumbu dengan empat profil kompetensi, penyesuaian konteks kasus ekonomi kreatif, diferensiasi bantuan pembelajaran, dan mekanisme perutean berbasis aturan yang transparan. Materi etika bisnis, tanggung jawab sosial, dan keberlanjutan ditetapkan sebagai komponen nonadaptif untuk menjaga pemerataan pengalaman belajar. Penelitian menghasilkan rancangan LMS adaptif yang mengutamakan relevansi kompetensi, transparansi perutean, dan keadilan pembelajaran. Efektivitas peningkatan kompetensi mahasiswa memerlukan pengujian lanjutan.

Keyword: *Learning Management System, adaptive learning, Teacher Professional Education, creative economy, sustainable entrepreneurship, rule-based adaptivity*

Abstract

The development of adaptive learning in the Teacher Professional Education (PPG) program in Business Education faces challenges in the form of diverse competencies, the complexity of entrepreneurial decision-making, and the need to integrate sustainability principles. This study aimed to develop an adaptive Learning Management System (LMS) model that integrates creative economy competencies, sustainable entrepreneurship, and pedagogical abilities. The study employed a quantitative approach through a research and development method that adapted the initial stages of design-based research, comprising needs analysis, architecture design, prototype development, and expert validation. The feasibility evaluation involved six validators consisting of two learning experts, two entrepreneurship experts, and two information systems experts. The instrument covered 36 indicators analyzed using multidimensional descriptive statistics, feasibility percentages, and Aiken's V. The development resulted in a two-axis adaptivity architecture with four competency profiles, adjustment of creative economy case contexts, differentiation of learning support, and a transparent rule-based routing mechanism. Business ethics, social responsibility, and sustainability materials were designated as non-adaptive components to maintain equitable learning experiences. The study produced an adaptive LMS design that prioritizes competency relevance, routing transparency, and learning equity. The effectiveness of improving students' competencies requires further testing.

Information Production:
© 2026 *by the authors of this article. This work is licensed under an Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0)*

PENDAHULUAN

Transformasi digital dalam pendidikan telah mendorong perubahan paradigma pembelajaran dari pendekatan yang bersifat seragam menuju sistem yang lebih responsif terhadap kebutuhan, karakteristik, dan kemampuan individual peserta didik. Salah satu inovasi yang memperoleh perhatian adalah penerapan *adaptive learning* melalui *Learning Management System* (LMS), yang memungkinkan materi, aktivitas, serta jalur pembelajaran disesuaikan berdasarkan perkembangan kompetensi pengguna. Pendekatan ini menawarkan peluang untuk mengatasi keterbatasan pembelajaran konvensional yang cenderung memberikan pengalaman belajar sama kepada peserta dengan latar belakang dan tingkat penguasaan berbeda. Wang dkk. (2024) melalui meta-analisis mengenai sistem pembelajaran adaptif berbantuan kecerdasan buatan mengkaji kontribusi pendekatan tersebut terhadap berbagai capaian pembelajaran. Gligorea dkk. (2023) juga memperlihatkan perkembangan teknologi dan pendekatan pembelajaran adaptif dalam lingkungan elektronik, sementara

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

Hooshyar dkk. (2024) menyoroti pentingnya personalisasi berbantuan teknologi dalam mengakomodasi keberagaman karakteristik mahasiswa pendidikan tinggi. Berbagai kajian tersebut memperkuat relevansi pengembangan LMS adaptif sebagai bagian dari inovasi pendidikan, meskipun penerapannya tetap memerlukan kesesuaian dengan karakteristik bidang keilmuan dan tujuan pembelajaran.

Pada prinsipnya, sistem pembelajaran adaptif bekerja melalui identifikasi kondisi awal pembelajar, pengukuran capaian terhadap kompetensi yang ditetapkan, dan penentuan jalur pembelajaran berdasarkan kesenjangan penguasaan. Mekanisme tersebut mengandaikan adanya struktur pengetahuan yang relatif jelas dan sasaran kompetensi yang stabil sehingga sistem dapat menentukan kebutuhan pembelajaran secara terukur. Akan tetapi, karakteristik setiap bidang keilmuan tidak selalu memenuhi asumsi tersebut. Pendidikan bisnis, khususnya yang berkaitan dengan ekonomi kreatif dan kewirausahaan berkelanjutan, memiliki kompleksitas pengambilan keputusan yang tidak selalu menghasilkan satu jawaban benar. Keputusan mengenai penetapan harga, pengembangan produk, pemilihan pasar, pengelolaan risiko, hingga keberlanjutan usaha bergantung pada kondisi ekonomi, karakteristik konsumen, kemampuan sumber daya, dan perubahan lingkungan bisnis. Dengan demikian, penguasaan kompetensi kewirausahaan tidak cukup diukur berdasarkan ketepatan jawaban konseptual, tetapi juga melalui kemampuan menganalisis situasi, mempertimbangkan alternatif, dan mempertanggungjawabkan keputusan.

Kompleksitas tersebut semakin terlihat ketika kewirausahaan dikaitkan dengan prinsip keberlanjutan. Pendidikan kewirausahaan berkelanjutan tidak hanya berorientasi pada penciptaan keuntungan ekonomi, tetapi juga menuntut pertimbangan mengenai dampak sosial, tanggung jawab lingkungan, dan kesinambungan aktivitas usaha. Diepolder dkk. (2021) menjelaskan bahwa pengembangan kerangka kompetensi kewirausahaan berkelanjutan masih menghadapi persoalan ketidaksepakatan mengenai kompetensi yang diperlukan untuk menjawab tantangan keberlanjutan. Kondisi ini memperlihatkan bahwa sasaran pembelajaran kewirausahaan bersifat multidimensional dan tidak sepenuhnya dapat direduksi menjadi indikator penguasaan konsep. Sistem adaptif yang hanya mengandalkan jawaban benar dan salah berpotensi mengabaikan kemampuan penalaran, pertimbangan nilai, serta pengambilan keputusan dalam situasi ketidakpastian. Oleh karena itu, pengembangan LMS adaptif memerlukan perumusan dimensi adaptasi yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran kewirausahaan, bukan sekadar peningkatan kemampuan sistem dalam mengelompokkan peserta berdasarkan hasil tes.

Urgensi pengembangan pembelajaran tersebut berkaitan dengan perkembangan ekonomi kreatif Indonesia yang semakin menempati posisi strategis dalam pembangunan ekonomi nasional. Subsektor kuliner, fesyen, dan kriya merupakan bagian penting dari kontribusi ekonomi kreatif sebagaimana ditunjukkan dalam laporan Kemenparekraf (2024), sedangkan Kementerian Ekonomi Kreatif (2025) menempatkan sektor tersebut sebagai salah satu penggerak pertumbuhan ekonomi. Namun, karakteristik kegiatan usaha antarsubsektor memperlihatkan perbedaan mendasar dalam pengelolaan sumber daya, penggunaan teknologi, pola inovasi, dan strategi pemasaran. Pelaku usaha kriya berbasis budaya menghadapi tantangan berbeda dibandingkan pelaku usaha kuliner, fesyen, atau ekonomi digital. Febrianda dkk. (2025) menunjukkan bahwa hubungan kewirausahaan, teknologi digital, dan inovasi pada usaha kecil tidak berlangsung secara otomatis. Raharjo dkk. (2024) menegaskan keterkaitan literasi digital dengan kemampuan transformasi bisnis, sedangkan Chatzistamoulou (2023) memperlihatkan bahwa transformasi digital tidak dapat dipandang sebagai solusi tunggal bagi keberlanjutan usaha. Keragaman tersebut menuntut pembelajaran bisnis yang mampu menghadirkan kasus berdasarkan konteks subsektor dan lingkungan usaha yang relevan.

Dalam konteks Pendidikan Profesi Guru (PPG) bidang Pendidikan Bisnis, kebutuhan pembelajaran menjadi lebih kompleks karena mahasiswa tidak hanya dituntut menguasai substansi kewirausahaan, tetapi juga memiliki kemampuan mentransformasikannya menjadi pengalaman belajar yang bermakna bagi peserta didik. Kerangka *pedagogical content knowledge* (PCK) yang dikembangkan Shulman (1986) menegaskan bahwa kompetensi profesional guru tidak sekadar ditentukan oleh penguasaan materi, melainkan juga kemampuan merepresentasikan dan menjelaskan materi agar dapat dipahami peserta didik. Perkembangan kerangka tersebut melalui *technological pedagogical content knowledge* (TPACK) memperlihatkan pentingnya integrasi pengetahuan teknologi, pedagogi, dan substansi pembelajaran (Mishra & Koehler, 2006). Koehler dkk. (2013) menekankan kompleksitas interaksi berbagai pengetahuan dalam praktik pengajaran, sementara Almonacid-Fierro dkk. (2023) menegaskan karakter PCK yang terikat pada situasi pembelajaran tertentu. Dengan demikian, pengembangan LMS adaptif bagi mahasiswa PPG perlu mempertimbangkan kompetensi kewirausahaan dan kompetensi pedagogis sebagai dua dimensi yang saling berkaitan, tetapi tidak dapat diperlakukan sebagai satu ukuran penguasaan.

Perbedaan kedua dimensi kompetensi tersebut memiliki konsekuensi langsung terhadap perancangan jalur pembelajaran. Mahasiswa yang memiliki pengalaman menjalankan usaha dapat menunjukkan

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

kemampuan substantif yang memadai, tetapi belum tentu mampu mengubah pengalaman tersebut menjadi bahan ajar, aktivitas pembelajaran, atau asesmen yang sesuai dengan karakteristik peserta didik. Sebaliknya, mahasiswa yang memiliki penguasaan pedagogis baik belum tentu memahami kompleksitas keputusan usaha, risiko pasar, dan dinamika inovasi pada sektor ekonomi kreatif. Apabila LMS adaptif menggabungkan kedua kompetensi menjadi satu skor, sistem berpotensi memberikan rekomendasi pembelajaran yang kurang tepat. Oleh sebab itu, diperlukan arsitektur adaptivitas dua sumbu yang dapat memetakan kompetensi kewirausahaan dan kemampuan pedagogis secara terpisah, kemudian mengarahkan peserta pada aktivitas yang sesuai dengan kebutuhan masing-masing. Penyesuaian juga perlu diarahkan pada konteks kasus dan tingkat bantuan pembelajaran, bukan hanya pada tingkat kesulitan materi.

Dari perspektif penyelenggaraan pendidikan profesi, penerapan LMS adaptif juga berhadapan dengan perbedaan akses teknologi dan pengalaman belajar mahasiswa. Arifmiboy dkk. (2024) memperlihatkan bahwa penyelenggaraan pelatihan daring dapat mendukung pencapaian kompetensi, tetapi tetap menghadapi tantangan kondisi wilayah, penguasaan perangkat, dan ketersediaan infrastruktur. Shalihah dan Syafryadin (2023) menjelaskan bahwa pengalaman pengguna terhadap LMS dipengaruhi oleh bagaimana sistem diterapkan dalam pembelajaran. Selain itu, evaluasi pendidikan guru awal di Indonesia menempatkan pengalaman berbasis sekolah sebagai unsur penting dalam penyiapan pendidik (RISE Programme, 2022), sedangkan Cania dkk. (2024) menegaskan kontribusi pengalaman praktik terhadap pembentukan keyakinan diri calon guru. Temuan tersebut menunjukkan bahwa LMS adaptif seharusnya mendukung kesiapan profesional melalui integrasi pembelajaran digital dan pengalaman kontekstual, bukan menggantikan pengalaman praktik yang diperlukan dalam pembentukan kompetensi mengajar.

Persoalan lain berkaitan dengan keterbatasan jumlah peserta dalam satu angkatan PPG. Sistem pembelajaran adaptif berbasis pemodelan statistik umumnya membutuhkan data interaksi yang memadai untuk mengidentifikasi pola penguasaan dan menghasilkan rekomendasi yang dapat diandalkan. Sementara itu, jumlah mahasiswa dalam satu kohort PPG relatif terbatas sehingga penggunaan pendekatan adaptivitas berbasis prediksi statistik berisiko menghasilkan keputusan yang kurang stabil. Kondisi tersebut membuka kebutuhan pengembangan adaptivitas berbasis aturan atau *rule-based adaptive learning* yang disusun secara eksplisit berdasarkan indikator kompetensi dan pertimbangan pedagogis. Melalui pendekatan ini, keputusan perutean pembelajaran dapat dijelaskan, diperiksa, dan diperbaiki oleh pengampu. Namun, penerapan aturan tetap harus memperhatikan kemungkinan bias, penyempitan pengalaman belajar, dan pelabelan kemampuan mahasiswa secara menetap. Adaptivitas juga tidak seharusnya menghilangkan kesempatan peserta mempelajari keberlanjutan, etika bisnis, serta tanggung jawab sosial yang memerlukan dialog dan pertimbangan bersama.

Berdasarkan kompleksitas tersebut, pengembangan LMS adaptif bagi PPG Pendidikan Bisnis memerlukan pendekatan yang mengintegrasikan pemetaan kompetensi dua sumbu, adaptasi konteks kasus ekonomi kreatif, penyesuaian tingkat bantuan, serta penetapan materi tertentu yang sengaja tidak diadaptasi. Penelitian ini diarahkan untuk mengembangkan model LMS adaptif yang tidak hanya responsif terhadap perbedaan kemampuan mahasiswa, tetapi juga mempertimbangkan sifat multidimensional kewirausahaan dan tanggung jawab profesional calon pendidik. Kebaruan penelitian terletak pada pengembangan arsitektur adaptivitas yang membedakan penguasaan kewirausahaan dari kompetensi pedagogis, mengutamakan relevansi konteks dibandingkan penjenjangan kesulitan, serta menggunakan mekanisme perutean berbasis aturan yang transparan dan dapat dievaluasi. Dengan demikian, pengembangan LMS adaptif diharapkan menyediakan kerangka pembelajaran profesional yang lebih kontekstual dan bertanggung jawab dalam mendukung kompetensi ekonomi kreatif serta kewirausahaan berkelanjutan, sekaligus menegaskan bahwa kualitas adaptivitas tidak hanya ditentukan oleh banyaknya komponen yang disesuaikan, tetapi juga oleh ketepatan menetapkan batas adaptasi berdasarkan karakteristik dan tujuan pendidikan.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif melalui metode *research and development* (R&D) dengan mengadaptasi tahapan awal *design-based research* (DBR). Pendekatan tersebut digunakan untuk mengembangkan dan mengevaluasi kelayakan model *Learning Management System* (LMS) adaptif bagi Pendidikan Profesi Guru (PPG) bidang Pendidikan Bisnis yang mengintegrasikan kompetensi ekonomi kreatif dan kewirausahaan berkelanjutan. DBR memungkinkan pengembangan solusi pendidikan melalui hubungan antara analisis kebutuhan, konstruksi model konseptual, perancangan prototipe, serta evaluasi dan penyempurnaan berdasarkan bukti sistematis (Design-Based Research Collective, 2003; Schmalenbach & Ashouri, 2025). Penelitian dibatasi sampai tahap validasi ahli sehingga tidak mencakup uji coba mahasiswa,

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

pengukuran efektivitas pembelajaran, maupun implementasi sistem pada penyelenggaraan PPG secara menyeluruh.

Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian dilaksanakan melalui tiga tahapan, yaitu analisis kebutuhan dan pemetaan kompetensi, pengembangan prototipe LMS adaptif, serta validasi ahli dan revisi produk. Tahap pertama dilakukan melalui analisis kurikulum PPG, kajian literatur pembelajaran adaptif, dan telaah karakteristik kompetensi Pendidikan Bisnis. Analisis difokuskan pada dua dimensi kompetensi, yaitu kompetensi substantif kewirausahaan dan kompetensi pedagogis untuk mengajarkan kewirausahaan. Kedua dimensi tersebut dikembangkan menjadi kerangka profil pembelajar berbasis empat kuadran sebagai landasan penentuan jalur pembelajaran.

Tahap kedua merupakan pengembangan arsitektur LMS adaptif menggunakan mekanisme *rule-based adaptation*. Sistem dirancang untuk menyesuaikan konteks kasus ekonomi kreatif, tingkat bantuan pembelajaran, dan rekomendasi aktivitas berdasarkan profil dua sumbu. Perancangan mencakup model pembelajar, struktur domain materi, bank kasus kewirausahaan, serta aturan perutean yang eksplisit dan dapat diperiksa. Materi mengenai etika usaha, tanggung jawab sosial, dan kewirausahaan berkelanjutan ditetapkan sebagai komponen wajib yang tidak dilewati melalui mekanisme adaptasi. Prototipe kemudian diperiksa menggunakan skenario pengujian fungsional untuk memastikan konsistensi antara profil pembelajar, aturan perutean, dan rekomendasi sistem.

Tahap ketiga merupakan evaluasi kelayakan produk melalui validasi ahli. Validasi melibatkan enam pakar yang dipilih secara *purposive*, terdiri atas dua ahli pembelajaran, dua ahli kewirausahaan, dan dua ahli sistem informasi. Validator menilai kesesuaian model konseptual, kualitas substansi, ketepatan adaptivitas, kelayakan antarmuka, serta keamanan sistem. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar penyempurnaan prototipe.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian berupa lembar validasi multidimensi yang dikembangkan berdasarkan karakteristik LMS adaptif, kompetensi kewirausahaan, dan prinsip perancangan pembelajaran. Instrumen terdiri atas 36 indikator yang dikelompokkan dalam tiga bidang penilaian (Tabel 1). Setiap bidang memuat 12 indikator yang dinilai oleh dua validator sesuai keahliannya.

Tabel 1. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli

Validator	Dimensi Penilaian	Indikator Utama	Butir
Ahli pembelajaran	Kesesuaian pedagogis	Keselarasan capaian, kompetensi dua sumbu, dan aktivitas pembelajaran	1–3
	Desain adaptivitas	Ketepatan konteks kasus, diferensiasi bantuan, dan penetapan materi wajib	4–6
	Asesmen kompetensi	Kejelasan rubrik, penalaran berbasis kasus, dan pengukuran kompetensi	7–9
	Keadilan pembelajaran	Transparansi perutean, akses kesempatan belajar, dan pencegahan pelabelan	10–12
Ahli kewirausahaan	Akurasi substansi	Ketepatan konsep bisnis, ekonomi kreatif, dan kewirausahaan berkelanjutan	1–3
	Autentisitas kasus	Realisme situasi, keberagaman subsektor, dan kompleksitas keputusan usaha	4–6
	Kompetensi kewirausahaan	Analisis risiko, evaluasi alternatif, dan argumentasi keputusan bisnis	7–9
	Dimensi keberlanjutan	Integrasi pertimbangan ekonomi, sosial, dan lingkungan	10–12
Ahli sistem informasi	Arsitektur adaptif	Ketepatan logika perutean, konsistensi aturan, dan keterlacakan keputusan	1–3
	Usabilitas sistem	Navigasi, keterbacaan antarmuka, dan kemudahan interaksi	4–6
	Keandalan teknis	Konsistensi fungsi, kompatibilitas perangkat, dan efisiensi akses	7–9
	Keamanan dan auditabilitas	Perlindungan data, transparansi log aktivitas, dan pengendalian akses	10–12

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

Instrumen menggunakan skala Likert lima tingkat, dari sangat tidak sesuai hingga sangat sesuai, disertai kolom rekomendasi perbaikan. Penilaian relevansi indikator dan kualitas implementasinya dilakukan secara terpisah untuk membedakan validitas isi instrumen dari kelayakan prototipe.

Teknik Analisis Data

Analisis kuantitatif dilakukan melalui statistik deskriptif multidimensi dengan menghitung rerata skor, simpangan baku, persentase kelayakan, dan indeks kualitas setiap dimensi. Persentase kelayakan diperoleh dari perbandingan skor aktual terhadap skor maksimum. Relevansi isi indikator dianalisis menggunakan koefisien Aiken's V, sedangkan konsistensi penilaian diperiksa melalui selisih skor antara validator. Mengingat setiap kelompok hanya melibatkan dua ahli, Aiken's V diinterpretasikan secara deskriptif dengan memperhatikan ketidakpastian estimasinya.

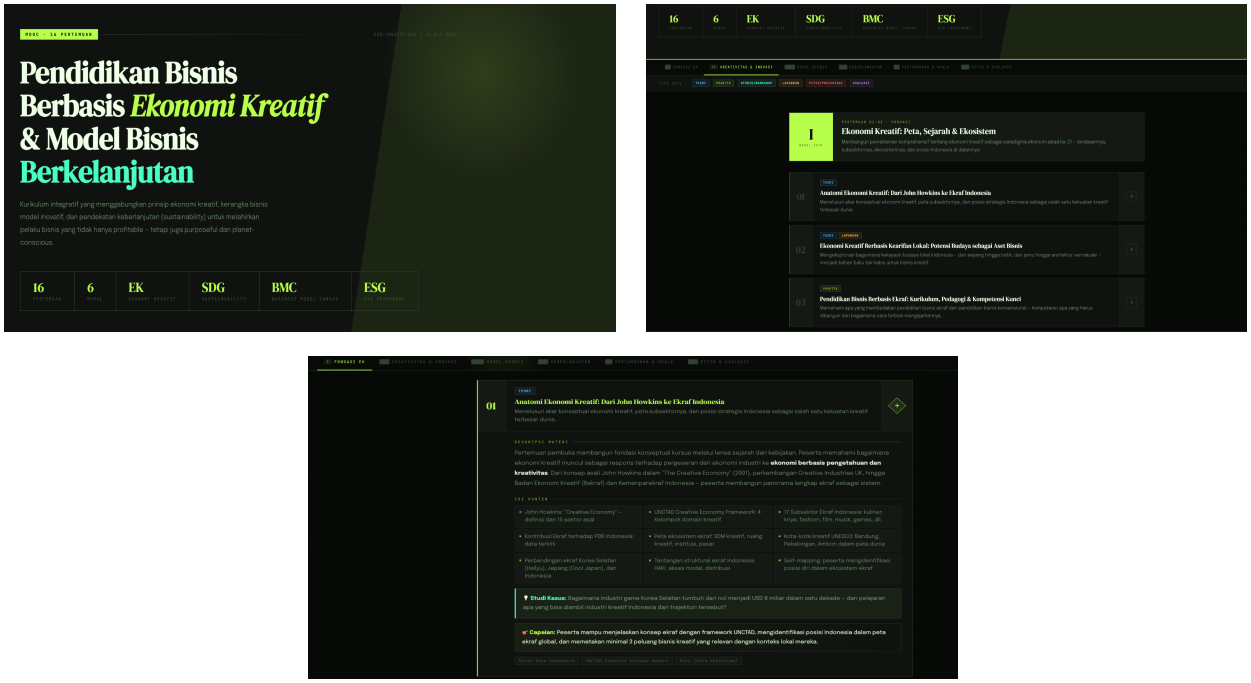
Pengujian fungsional dilakukan melalui skenario perutean untuk mengukur proporsi rekomendasi sistem yang sesuai dengan aturan yang telah ditentukan. Evaluasi juga mencakup ketepatan penetapan materi non adaptif, keterlacakan keputusan, dan konsistensi respons terhadap perubahan profil pembelajar. Hasil validasi dan pengujian fungsional menjadi dasar revisi model. Kesimpulan penelitian dibatasi pada kelayakan konseptual, pedagogis, substantif, dan teknis prototipe LMS adaptif berdasarkan evaluasi ahli, tanpa menyimpulkan efektivitas pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengembangan LMS Adaptif Pendidikan Bisnis

Pengembangan model *Learning Management System* (LMS) adaptif menghasilkan rancangan pembelajaran digital yang mengintegrasikan kompetensi ekonomi kreatif, kewirausahaan berkelanjutan, dan kompetensi pedagogis mahasiswa Pendidikan Profesi Guru (PPG) bidang Pendidikan Bisnis. Produk dikembangkan melalui arsitektur adaptivitas dua sumbu yang membedakan penguasaan substantif kewirausahaan dengan kemampuan mentransformasikan substansi menjadi aktivitas pembelajaran. Pemisahan tersebut menjadi dasar penyusunan profil pembelajar, rekomendasi konteks kasus, serta diferensiasi bantuan belajar. Rancangan ini selaras dengan kerangka *pedagogical content knowledge* yang menempatkan penguasaan materi dan kemampuan pedagogis sebagai dua bentuk pengetahuan profesional yang saling berkaitan (Shulman, 1986; Mishra & Koehler, 2006; Koehler dkk., 2013).

Produk divisualisasikan melalui LMS bertajuk *Pendidikan Bisnis Berbasis Ekonomi Kreatif dan Model Bisnis Berkelanjutan*. Dokumentasi memperlihatkan pengorganisasian materi menggunakan antarmuka bertema gelap, elemen visual hijau, navigasi pembelajaran, serta penyajian informasi melalui panel bertingkat (Gambar 1). Materi pendukung mencakup ekonomi kreatif, kreativitas intelektual, dan kearifan lokal (Gambar 2). Struktur tersebut menjadi sarana pengintegrasian pemahaman konseptual dengan persoalan ekonomi kreatif yang bersifat kontekstual.



Gambar 1. Tampilan antarmuka utama dan organisasi konten LMS Pendidikan Bisnis Berbasis Ekonomi Kreatif dan Model Bisnis Berkelanjutan.

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679



Gambar 2. Visualisasi bahan audiovisual ekonomi kreatif, kreativitas intelektual, dan kearifan lokal.

Hasil Perancangan Arsitektur Adaptivitas

Arsitektur pembelajaran dikembangkan berdasarkan empat profil kompetensi yang terbentuk dari kombinasi kemampuan substantif dan pedagogis. Mahasiswa dengan penguasaan tinggi pada kedua dimensi diarahkan pada analisis kasus terbuka. Mahasiswa dengan kompetensi substantif tinggi tetapi pedagogis rendah memperoleh penguatan perancangan pembelajaran, sedangkan mahasiswa dengan kompetensi pedagogis tinggi tetapi substantif rendah diarahkan pada pendalaman penalaran bisnis. Mahasiswa yang membutuhkan penguatan pada kedua dimensi memperoleh bantuan bertahap melalui pertanyaan pemandu dan tugas terstruktur.

Adaptasi terutama diarahkan pada kesesuaian konteks subsektor ekonomi kreatif dan tingkat bantuan pembelajaran. Sistem juga dirancang menggunakan pendekatan *rule-based adaptation* yang memungkinkan setiap rekomendasi ditelusuri berdasarkan aturan eksplisit. Sementara itu, materi etika bisnis, tanggung jawab sosial, keberlanjutan, dan diskusi lintas profil ditetapkan sebagai komponen wajib yang tidak dilewati melalui proses adaptasi. Keputusan ini didasarkan pada sifat multidimensional kewirausahaan berkelanjutan yang tidak sepenuhnya dapat dinilai berdasarkan jawaban benar atau salah (Diepolder dkk., 2021; Talukder dkk., 2025).

Analisis Hasil Validasi Ahli

Evaluasi kelayakan melibatkan enam validator yang terdiri atas dua ahli pembelajaran, dua ahli kewirausahaan, dan dua ahli sistem informasi. Setiap kelompok menilai 12 indikator menggunakan skala Likert lima tingkat. Berdasarkan data aktual, jumlah keseluruhan penilaian kualitas mencapai 72 skor individual dengan skor maksimum 360 (Tabel 2).

Tabel 2. Data Aktual Penilaian Enam Validator

Indikator	P1	P2	K1	K2	S1	S2
I01	5	5	5	5	4	5
I02	5	4	4	5	5	4
I03	4	5	5	4	4	5
I04	5	4	4	4	4	4
I05	4	4	4	5	5	4
I06	4	4	4	4	4	4
I07	4	4	4	4	4	4
I08	4	5	4	4	4	5
I09	5	4	5	4	4	4
I10	4	4	4	4	3	3
I11	4	3	3	4	4	4
I12	5	4	4	4	3	4
Total	53	50	50	51	48	50

Keterangan: P = ahli pembelajaran; K = ahli kewirausahaan; S = ahli sistem informasi. Kode indikator I01–I12 mempunyai definisi berbeda pada setiap bidang penilaian, sebagaimana dijelaskan dalam instrumen penelitian.

Perhitungan persentase kelompok dilakukan melalui pembagian jumlah skor terhadap skor maksimum masing-masing kelompok, yaitu 120. Kelompok pembelajaran memperoleh skor 103 atau 85,83%, kelompok kewirausahaan memperoleh 101 atau 84,17%, dan kelompok sistem informasi memperoleh 98 atau 81,67%. Rerata keseluruhan diperoleh dengan membagi 302 terhadap 72 penilaian individual sehingga menghasilkan skor 4,194 pada skala lima.

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

Analisis dilanjutkan pada tingkat dimensi untuk mengetahui karakteristik kualitas model secara lebih terperinci (Tabel 3).

Tabel 3. Analisis Multidimensi Kualitas LMS Adaptif Berdasarkan Data Aktual

Kelompok dan Dimensi	Skor /30	Rerata	Persentase
Pembelajaran			
Kesesuaian pedagogis	28	4,667	93,33%
Desain adaptivitas	25	4,167	83,33%
Asesmen kompetensi	26	4,333	86,67%
Keadilan pembelajaran	24	4,000	80,00%
Kewirausahaan			
Akurasi substansi	28	4,667	93,33%
Autentisitas kasus	25	4,167	83,33%
Kompetensi kewirausahaan	25	4,167	83,33%
Dimensi keberlanjutan	23	3,833	76,67%
Sistem informasi			
Arsitektur adaptif	27	4,500	90,00%
Usabilitas sistem	25	4,167	83,33%
Keandalan teknis	25	4,167	83,33%
Keamanan dan auditabilitas	21	3,500	70,00%

Data aktual memperlihatkan keunggulan relatif pada kesesuaian pedagogis dan akurasi substansi kewirausahaan dengan persentase masing-masing 93,33%. Hal tersebut menunjukkan bahwa model telah memiliki keterhubungan yang memadai antara capaian pembelajaran, struktur kompetensi, dan materi ekonomi kreatif. Sementara itu, dimensi keadilan pembelajaran memperoleh 80,00%, sedangkan keberlanjutan memperoleh 76,67%. Kedua nilai tersebut memperlihatkan kebutuhan penyempurnaan terhadap pemerataan pengalaman belajar, keterwakilan konteks bisnis, dan integrasi pertimbangan lingkungan serta tanggung jawab sosial.

Pada bidang sistem informasi, arsitektur adaptif memperoleh skor 90,00%, sedangkan keamanan dan auditabilitas hanya mencapai 70,00%. Perbedaan tersebut penting karena sistem yang mempunyai logika perutean terstruktur belum tentu memenuhi kebutuhan perlindungan data pengguna. Profil kompetensi mahasiswa berpotensi menjadi informasi sensitif apabila disimpan secara permanen atau digunakan untuk kepentingan di luar pembelajaran. Oleh karena itu, rancangan perlu memuat pengendalian akses, pembatasan retensi profil, keterlacakan perubahan data, dan mekanisme keberatan terhadap keputusan perutean.

Analisis Relevansi Isi dan Kesepakatan Validator

Analisis relevansi isi pada data aktual dilakukan menggunakan koefisien Aiken's V berdasarkan skor relevansi yang dinilai terpisah dari skor kualitas. Setiap indikator dinilai oleh dua ahli menggunakan rentang 1–5. Untuk setiap indikator, koefisien dihitung menggunakan $V = (r1 + r2 - 2)/8$, dengan r1 dan r2 merupakan skor relevansi kedua validator (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil Analisis Relevansi Isi

Kelompok	Rerata Aiken's V	Nilai Minimum	Indikator dengan V ≥ 0,80
Ahli pembelajaran	0,896	0,750	10 dari 12
Ahli kewirausahaan	0,885	0,750	10 dari 12
Ahli sistem informasi	0,906	0,875	12 dari 12
Rerata deskriptif	0,896	—	32 dari 36

Indikator relevansi yang memperoleh nilai terendah pada kelompok pembelajaran adalah I10 dan I11, sedangkan pada kelompok kewirausahaan adalah I04 dan I11. Dalam rancangan instrumen, indikator tersebut berkaitan dengan transparansi perutean, kesetaraan paparan lintas-subsektor, keaslian persoalan bisnis, dan dimensi sosial keberlanjutan. Nilai tersebut dapat digunakan untuk mengidentifikasi butir yang memerlukan penelaahan redaksional atau penajaman definisi operasional. Namun, penggunaan dua validator menyebabkan estimasi Aiken's V memiliki ketidakpastian yang besar sehingga hasilnya tidak cukup sebagai satu-satunya bukti validitas isi.

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

Kesepakatan penilaian kualitas juga diperiksa melalui perbedaan skor kedua validator pada setiap indikator. Berdasarkan data aktual, persentase kesepakatan tepat mencapai 41,67% untuk ahli pembelajaran, 58,33% untuk ahli kewirausahaan, dan 50,00% untuk ahli sistem informasi. Seluruh pasangan penilaian memiliki perbedaan maksimal satu kategori. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa skor validator relatif berdekatan, tetapi belum dapat digunakan untuk menyimpulkan reliabilitas penilaian yang tinggi tanpa pemeriksaan statistik dan bukti tambahan yang sesuai.

Pembahasan

Pengembangan model LMS adaptif dua sumbu memberikan pendekatan yang relevan terhadap karakteristik pendidikan profesi guru karena membedakan kemampuan memahami kewirausahaan dari kemampuan mengajarkannya. Dalam praktik pendidikan bisnis, mahasiswa dapat memiliki pengetahuan usaha yang baik tetapi mengalami kesulitan mengubahnya menjadi aktivitas pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Pemisahan dua sumbu memberikan dasar untuk merancang rekomendasi belajar yang lebih spesifik dibandingkan penggunaan satu indeks penguasaan. Hal ini memperluas penerapan PCK sebagai kerangka yang menjelaskan hubungan antara substansi, pedagogi, dan representasi pembelajaran (Almonacid-Fierro dkk., 2023).

Hasil perhitungan memperlihatkan bahwa kualitas agregat yang relatif tinggi dapat berdampingan dengan kelemahan pada dimensi tertentu. Keamanan dan auditabilitas menjadi aspek yang memerlukan perhatian khusus karena berkaitan dengan penggunaan data profil pembelajar. Sistem adaptif membutuhkan informasi mengenai kemampuan pengguna untuk menentukan jalur belajar, tetapi penggunaan data tersebut harus dibatasi agar tidak menghasilkan pelabelan kompetensi yang menetap. Persoalan ini berkaitan dengan risiko ketidaksetaraan manfaat digital sebagaimana dibahas Kim dkk. (2026).

Dimensi keberlanjutan juga memerlukan penekanan karena pendidikan kewirausahaan tidak cukup mengajarkan pencapaian keuntungan ekonomi. Mahasiswa perlu memperoleh kesempatan untuk menimbang dampak sosial dan lingkungan, termasuk ketika pilihan usaha menghasilkan pertentangan antara keuntungan jangka pendek dan tanggung jawab jangka panjang. Pembelajaran semacam ini memerlukan dialog, argumentasi, dan perundingan nilai yang tidak selalu dapat diwakili oleh aturan otomatis. Oleh karena itu, keputusan mempertahankan sejumlah materi sebagai bagian nonadaptif merupakan unsur pedagogis yang mendasar.

Secara metodologis, kombinasi skor kualitas, Aiken's V, dan penilaian multidimensi menyediakan rancangan evaluasi yang lebih informatif dibandingkan penggunaan persentase tunggal. Namun, interpretasi setiap ukuran harus mempertimbangkan batas jumlah validator dan bukti yang dinilai. Kelayakan antarmuka, ketepatan materi, dan relevansi indikator tidak secara otomatis membuktikan bahwa mekanisme perutean bekerja sesuai spesifikasi. Pengujian fungsional prototipe tetap perlu dilakukan secara terpisah menggunakan skenario input, keluaran yang diharapkan, dan catatan hasil eksekusi yang dapat diperiksa.

Secara keseluruhan, pengembangan LMS adaptif bagi PPG Pendidikan Bisnis menegaskan bahwa kualitas adaptasi ditentukan oleh ketepatan pemetaan kompetensi, relevansi konteks, keterbukaan aturan, dan perlindungan terhadap kesempatan belajar. Adaptivitas yang matang bukan sekadar kemampuan mengarahkan pengguna ke materi berbeda, tetapi juga kemampuan menjelaskan dasar perutean, mempertahankan materi wajib, dan memastikan bahwa penyesuaian pembelajaran tidak memperkuat ketimpangan awal.

KESIMPULAN

Penelitian ini mengembangkan model *Learning Management System* (LMS) adaptif bagi Pendidikan Profesi Guru (PPG) bidang Pendidikan Bisnis yang mengintegrasikan kompetensi ekonomi kreatif, kewirausahaan berkelanjutan, dan kemampuan pedagogis melalui pendekatan adaptivitas dua sumbu. Model dirancang berdasarkan pemisahan antara kompetensi substantif kewirausahaan dan kompetensi pedagogis, yang menghasilkan empat profil pembelajar sebagai dasar penentuan jalur pembelajaran. Pengembangan sistem menitikberatkan penyesuaian konteks kasus ekonomi kreatif dan tingkat bantuan belajar melalui mekanisme *rule-based adaptation* yang transparan, dapat diperiksa, serta memungkinkan peninjauan keputusan perutean. Materi etika bisnis, tanggung jawab sosial, keberlanjutan, dan pembelajaran kolaboratif dipertahankan sebagai komponen nonadaptif guna menjamin pemerataan pengalaman serta mencegah penyempitan kesempatan belajar. Evaluasi kelayakan dilakukan melalui validasi enam ahli yang mencakup bidang pembelajaran, kewirausahaan, dan sistem informasi menggunakan instrumen kuantitatif multidimensi.

Evaluasi tersebut memungkinkan identifikasi kualitas pedagogis, ketepatan substansi, keandalan teknologi, serta kebutuhan penyempurnaan terkait keadilan pembelajaran, keberlanjutan, dan perlindungan data pengguna. Kontribusi penelitian terletak pada pengembangan kerangka LMS adaptif yang menempatkan

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

karakteristik kompetensi profesional dan pertimbangan pedagogis sebagai dasar personalisasi, bukan semata-mata penguasaan konsep. Mengingat penelitian dibatasi sampai tahap pengembangan dan validasi ahli, efektivitas peningkatan kompetensi mahasiswa masih memerlukan pengujian lanjutan. Dengan demikian, kualitas LMS adaptif ditentukan bukan hanya oleh kemampuannya menyesuaikan jalur pembelajaran, tetapi juga oleh ketepatan menetapkan batas adaptasi, transparansi pengambilan keputusan, dan jaminan kesempatan belajar yang setara.

Mengakui

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Profesi Guru (PPG) Universitas Negeri Malang yang telah memberikan pendanaan penelitian ini pada tahun 2026 dengan nomor 14.4.2025/UN32.14.1/LT/2026.

DAFTAR REFERENSI

Adetunji, R. O., & Ade-Ibijola, A. (2024). Unlocking learning: Investigating the replayability of educational games. *International Journal of Computer Games Technology, 2024*, 5876780. https://doi.org/10.1155/2024/5876780

Almonacid-Fierro, A., Sepúlveda-Vallejos, S., Valdebenito, K., Montoya-Grisales, N., & Aguilar-Valdés, M. (2023). Analysis of pedagogical content knowledge in science teacher education: A systematic review 2011–2021. *International Journal of Educational Methodology, 9*(3), 525–534. https://doi.org/10.12973/ijem.9.3.525

Arifmiboy, A., Iltavia, I., & Iswandi, I. (2024). Full online teacher training service scheme on improving pedagogical and professional competencies. *Nidhomul Haq: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam, 9*(1). https://doi.org/10.31538/ndh.v9i1.4542

Cania, M., Kusriandi, W., & Dwiniasih, D. (2024). EFL pre-service teachers' self-efficacy beliefs during teaching practicum. *International Journal of Indonesian Education and Teaching, 8*(1), 88–100. https://doi.org/10.24071/ijiet.v8i1.5051

Chatzistamoulou, N. (2023). Is digital transformation the Deus ex Machina towards sustainability transition of the European SMEs? *Ecological Economics, 206*, 107739. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2023.107739

Design-Based Research Collective. (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher, 32*(1), 5–8. https://doi.org/10.3102/0013189X032001005

Diepolder, C. S., Weitzel, H., & Huwer, J. (2021). Competence frameworks of sustainable entrepreneurship: A systematic review. *Sustainability, 13*(24), 13734. https://doi.org/10.3390/su132413734

Febrianda, R., Ariyani, L., Hermawati, W., Aminullah, E., & Dinaseviani, A. (2025). Model of entrepreneurship and digital technology in responding to green and non-green innovation: Case study of batik SMEs in Indonesia. *Sustainable Development, 33*(4), 5904–5918. https://doi.org/10.1002/sd.3444

Gligorea, I., Cioca, M., Oancea, R., Gorski, A. T., Gorski, H., & Tudorache, P. (2023). Adaptive learning using artificial intelligence in e-learning: A literature review. *Education Sciences, 13*(12), 1216. https://doi.org/10.3390/educsci13121216

Holdsworth, S., Sandri, O., Hayes, J., & Maslen, S. (2025). Scenario-based capability assessment in professional learning contexts. *Industry and Higher Education*. https://doi.org/10.1177/14779714241297069

Hooshyar, D., Weng, X., Sillat, P. J., dkk. (2024). The effectiveness of personalized technology-enhanced learning in higher education: A meta-analysis with association rule mining. *Computers & Education*. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131524001830

Kemenparekraf. (2024, 12 Agustus). *Siaran pers: Nilai tambah ekonomi kreatif capai 55,65 persen dari target tahun 2024*. Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif Republik Indonesia. https://kemenparekraf.go.id/berita/siaran-pers-nilai-tambah-ekonomi-kreatif-capai-5565-persen-dari-target-tahun-2024

Kementerian Ekonomi Kreatif. (2025, 23 Desember). *Capaian gemilang 2025: Ekonomi kreatif kini jadi tambang baru nasional* [Laporan Ekraf Annual Report 2025, sebagaimana diberitakan Bisnis.com]. https://ekonomi.bisnis.com/read/20251223/9/1939165/capaian-gemilang-2025-ekonomi-kreatif-kini-jadi-tambang-baru-nasional

Kim, Y., Beland, S. E., & Subramaniam, M. (2026). Crossing the third-level digital divide through digital literacy programs. *Journal of the Association for Information Science and Technology, 77*(2), 397–413.

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

https://doi.org/10.1002/asi.70032

Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Journal of Education, 193*(3), 13–19. https://doi.org/10.1177/002205741319300303

Lambert, C., Ogilvie, M., & Meek, S. (2026). Students' perspectives on authentic assessment: An experiential learning framework for work-readiness and employability. *Journal of Experiential Education*. https://doi.org/10.1177/10538259261425680

Michalsky, T. (2021). Integrating video analysis of teacher and student behaviors to promote preservice teachers' teaching meta-strategic knowledge. *Metacognition and Learning, 16*, 595–622. https://doi.org/10.1007/s11409-020-09251-7

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record, 108*(6), 1017–1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

Noya, S., Taneo, S. Y. M., & Melany. (2023). Triple helix innovation ecosystem: The role of small and medium enterprises community in enhancing performance. *Quality Innovation Prosperity, 27*(1), 44–61. https://doi.org/10.12776/qip.v27i1.1759

Pang, J., & Sunwoo, J. (2021). Changes in pre-service teachers' noticing through an elementary mathematics methods course combining theory and practice. *Journal of Educational Research in Mathematics, 31*(3), 231–255. https://doi.org/10.29275/jerm.2021.31.3.231

Raharjo, K., Afrianty, T. W., & Prakasa, Y. (2024). Digital literacy and business transformation: Social-cognitive learning perspectives in small business enterprises. *Cogent Business & Management, 11*(1), 2376282. https://doi.org/10.1080/23311975.2024.2376282

RISE Programme. (2022). *Is the game worth the candle? Examining the effectiveness of initial teacher education in Indonesia* [RISE Working Paper 22/106]. https://riseprogramme.org/sites/default/files/2022-08/Examining_Effectiveness_Initial_Teacher_Education_Indonesia.pdf

Schmalenbach, C., & Ashouri, C. (2025). Design-based research — A framework for participation and action in educational research. *Action Research*. https://doi.org/10.1177/19408447251387997

Shalihah, R., & Syafryadin, S. (2023). In-service ELT teachers' perception on Learning Management System (LMS) implementation during Teacher Educational Education Program (PPG). *Edu-Ling: Journal of English Education and Linguistics, 6*(2). https://doi.org/10.32663/edu-ling.v6i2.3343

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher, 15*(2), 4–14. https://eric.ed.gov/?id=EJ330821

Talukder, S. C., Lakner, Z., & Temesi, Á. (2025). Entrepreneurship education and sustainable entrepreneurial intention: The mediating role of attitudes and the moderating role of prior entrepreneurial experience. *SAGE Open*. https://doi.org/10.1177/21582440251383194

Ten Holter, C. (2022). Participatory design: Lessons and directions for responsible research and innovation. *Journal of Responsible Innovation, 9*(2), 275–290. https://doi.org/10.1080/23299460.2022.2041801

Tiffin, P. A. (2024). Scenario-based learning: How can it contribute to clinical education? *The Clinical Teacher, 21*(6), e13805. https://doi.org/10.1111/tct.13805

Wang, X., Huang, R. T., Sommer, M., Pei, B., Shidfar, P., Rehman, M. S., Ritzhaupt, A. D., & Martin, F. (2024). The efficacy of artificial intelligence-enabled adaptive learning systems from 2010 to 2022 on learner outcomes: A meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research, 62*(6), 1568–1603. https://doi.org/10.1177/07356331241240459