

Optimalisasi Motivasi dan Retensi Mahasiswa melalui Analitik Pembelajaran Berbasis Gamifikasi pada Kelas Hibrida Pasca Pandemi

Greget Widhiati*¹, Agus Waryanto²

¹Fakultas Studi Akademik, Universitas Sains dan Teknologi Komputer, Semarang, Indonesia, E-mail: greget.stekom@gmail.com

²Fakultas Studi Akademik, Universitas Sains dan Teknologi Komputer, Semarang, Indonesia, E-mail: agus.waryanto@stekom.ac.id

Article Info	Abstract
Keywords: Gamification Learning Analytics Student Engagement Digital Pedagogy Adaptive Learning	<i>The post-pandemic shift toward hybrid learning environments has introduced significant challenges in maintaining student motivation and retention. This study proposes an integrated model combining gamification and learning analytics to address these issues in higher education. A quasi-experimental design was employed, involving 64 undergraduate students divided into control and experimental groups over one academic semester. The experimental group engaged with a customized Moodle-based learning system featuring gamification elements—such as points, badges, and leaderboards—and real-time analytics dashboards powered by xAPI and Learning Record Stores. Quantitative data were collected using pretest-posttest instruments (MSLQ and SCEQ) and analyzed using paired and independent-samples t-tests, correlation analysis, and regression analyses. Qualitative insights from student interviews supported the quantitative findings. Results showed a statistically significant improvement in both motivation and retention among students exposed to the integrated system. The study contributes to the growing body of research on adaptive learning by demonstrating how combining motivational game mechanics with actionable data insights can enhance student engagement in hybrid classrooms. These findings have practical implications for digital pedagogy and institutional strategies in the evolving post-pandemic educational landscape.</i>

Submitted: October 2025, Reviewed: October 2025, Accepted: November 2025

*Corresponding Author

I. PENDAHULUAN

Pandemi COVID-19 membawa perubahan besar yang tidak pernah terbayangkan sebelumnya dalam dunia pendidikan. Selama bertahun-tahun, sistem pendidikan di Indonesia masih sangat bergantung pada interaksi tatap muka yang dianggap sebagai standar terbaik dalam proses pembelajaran (Oda Abunamous et al., 2022). Namun, ketika pandemi memaksa sekolah dan universitas untuk menutup ruang kelas, seluruh ekosistem pendidikan harus beradaptasi dengan cepat melalui pembelajaran daring (Maulidah et al., 2025; Risman, 2021; Solekhah et al., 2025). Perubahan mendadak ini tidak hanya menuntut kesiapan teknologi, tetapi juga menguji daya tahan psikologis, motivasi, serta keterhubungan sosial antara mahasiswa dan dosen. Ketika kondisi pandemi mulai mereda, muncul bentuk baru dari pendidikan yang dikenal sebagai kelas hibrida, yaitu gabungan antara pembelajaran daring dan tatap

muka (Maatuk et al., 2022). Model ini dianggap sebagai solusi jangka panjang karena mampu memberikan fleksibilitas lebih besar sekaligus menjawab dinamika kebutuhan belajar di era digital.

Meskipun demikian, fleksibilitas yang ditawarkan kelas hibrida ternyata tidak serta-merta menyelesaikan persoalan yang ada. Mahasiswa yang mengikuti kelas secara daring sering kali mengaku merasa terisolasi, tidak memiliki kedekatan emosional dengan dosen maupun teman sebaya, dan cenderung kurang aktif berpartisipasi (Kee et al., 2024). Di sisi lain, mahasiswa yang hadir langsung di kelas memiliki keuntungan dalam hal interaksi dan akses terhadap umpan balik spontan (Mourtzis et al., 2022). Ketimpangan ini menciptakan kesenjangan keterlibatan yang nyata, sehingga berdampak pada motivasi belajar maupun retensi mahasiswa dalam jangka panjang.

Data survei yang dilakukan oleh (Yunus et al., 2023) menunjukkan bahwa hanya sekitar sepertiga mahasiswa Indonesia yang merasa tetap termotivasi ketika mengikuti pembelajaran daring. Lebih dari setengah dosen juga mengakui kesulitan dalam memantau keterlibatan mahasiswa secara efektif. Kondisi ini menegaskan bahwa pembelajaran hibrida bukan hanya soal teknologi, tetapi juga tentang strategi pedagogis yang mampu menjaga semangat belajar mahasiswa secara berkelanjutan (Kumar & Bhatia, 2023).

Kelelahan digital menambah kompleksitas persoalan. Mahasiswa dituntut untuk selalu terhubung dengan perangkat digital, menghadiri kelas daring, mengerjakan tugas melalui *platform e-learning*, hingga mengikuti diskusi di forum virtual (Ali et al., 2024). Tekanan ini sering kali membuat mereka kehilangan motivasi dan merasa jenuh. Beberapa studi mencatat bahwa fenomena ini tidak hanya terjadi di negara-negara maju, tetapi juga di Indonesia, di mana keterbatasan infrastruktur jaringan, perbedaan akses perangkat, dan kemampuan literasi digital yang tidak merata memperparah situasi (Machmud et al., 2024). Dengan demikian, muncul kebutuhan yang mendesak akan pendekatan baru dalam pembelajaran yang tidak hanya mengandalkan teknologi sebagai alat, tetapi juga mampu menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan, interaktif, dan adaptif.

Salah satu pendekatan yang kini banyak diperbincangkan adalah gamifikasi. Gamifikasi merupakan upaya mengadaptasi elemen-elemen permainan ke dalam proses pembelajaran, misalnya pemberian poin untuk tugas tertentu, penggunaan lencana digital sebagai penghargaan, atau papan peringkat yang menampilkan capaian mahasiswa (Behl et al., 2022). Elemen-elemen ini terbukti dapat meningkatkan motivasi intrinsik karena memberikan struktur tujuan yang jelas, tantangan yang menantang namun realistis, serta penghargaan yang mendorong rasa pencapaian (Dehghanzadeh et al., 2024). Mahasiswa merasa proses belajar menjadi lebih menyenangkan karena disajikan layaknya sebuah permainan. Di beberapa universitas di Indonesia, misalnya Universitas Negeri Malang, dosen mencoba mengintegrasikan sistem poin dan lencana dalam mata kuliah berbasis proyek. Hasilnya, mahasiswa lebih aktif menyelesaikan tugas tepat waktu karena adanya penghargaan simbolis yang memicu semangat kompetitif sekaligus kolaboratif

Di sisi lain, perkembangan *analitik pembelajaran* menghadirkan peluang baru dalam memahami perilaku mahasiswa secara lebih mendalam. Melalui analisis data digital dari aktivitas pembelajaran, dosen dapat mengetahui pola keterlibatan mahasiswa, frekuensi akses materi, durasi belajar, bahkan tingkat partisipasi dalam forum diskusi. Data ini memungkinkan pengajar untuk mengambil keputusan berbasis bukti, seperti memberikan intervensi kepada mahasiswa yang terlihat menurun partisipasinya atau memberikan tantangan tambahan bagi mereka yang memiliki performa baik (Behl et al., 2022). Di beberapa kampus Indonesia, misalnya Universitas Terbuka, penggunaan *analitik pembelajaran* sudah mulai diperkenalkan untuk memantau mahasiswa dalam sistem pembelajaran jarak jauh (Saleem et al., 2022). Namun, pemanfaatannya masih terbatas pada pelaporan aktivitas, belum sepenuhnya digunakan sebagai dasar untuk memberikan umpan balik *real-time* yang dapat mengubah strategi mengajar saat proses belajar berlangsung (Dehghanzadeh et al., 2024).

Kedua pendekatan ini, gamifikasi dan *learning analytics*, sebenarnya memiliki potensi besar jika digabungkan dalam satu kerangka sistem pembelajaran (Sousa-Vieira et al., 2023). Gamifikasi dapat menumbuhkan motivasi dan keterlibatan, sementara *analitik pembelajaran* menyediakan data yang dapat membantu dosen dalam menyesuaikan strategi pengajaran. Sayangnya, penelitian yang mengintegrasikan keduanya masih sangat terbatas, terutama di konteks pembelajaran hibrida pasca pandemi. Sebagian besar literatur masih terfokus pada penerapan gamifikasi atau analitik pembelajaran secara terpisah. Studi yang dilakukan oleh (Camacho-Sánchez et al., 2023) memang mencoba menghubungkan data interaksi mahasiswa dengan pencapaian akademik, tetapi belum menyertakan elemen motivasional dari gamifikasi. Sementara itu, penelitian oleh (Yang & Chen, 2023) mulai menggabungkan gamifikasi dan *learning analytics*, tetapi skalanya kecil dan belum menyoroti dampaknya secara mendalam terhadap motivasi dan retensi belajar mahasiswa.

Kesenjangan literatur ini menjadi semakin penting untuk dijawab karena konteks Indonesia memiliki karakteristik yang berbeda dari negara lain. Mahasiswa di Indonesia tidak hanya menghadapi keterbatasan infrastruktur, tetapi juga perbedaan budaya belajar yang memengaruhi respons mereka terhadap teknologi pendidikan. Sebagai contoh, dalam budaya kolektif yang kuat, mahasiswa cenderung lebih termotivasi ketika elemen permainan mendorong kolaborasi dibanding kompetisi semata. Hal ini menuntut desain gamifikasi yang sensitif terhadap konteks budaya lokal. Selain itu, dosen di Indonesia masih beragam dalam kemampuan memanfaatkan data pembelajaran, sehingga perlu ada pendekatan yang tidak hanya menyediakan data tetapi juga mudah digunakan untuk mendukung keputusan pedagogis secara langsung.

Penelitian ini hadir untuk menjawab kebutuhan tersebut dengan merancang dan menguji model pembelajaran hibrida yang mengintegrasikan gamifikasi dan analitik pembelajaran dalam satu kerangka sistem yang adaptif. Model ini diimplementasikan pada sebuah mata kuliah di perguruan tinggi negeri di Indonesia dengan melibatkan mahasiswa secara langsung dalam proses uji coba. Melalui sistem ini, aktivitas mahasiswa, seperti keaktifan forum, penyelesaian tugas, dan capaian rencana, tidak hanya

berfungsi sebagai mekanisme motivasi, tetapi juga dianalisis secara *real-time* untuk memberikan masukan kepada dosen dalam menyusun strategi pengajaran selanjutnya. Dengan cara ini, penelitian ini tidak hanya berfokus pada peningkatan motivasi dan retensi mahasiswa, tetapi juga pada bagaimana dosen dapat menggunakan data tersebut untuk mengintervensi proses belajar secara lebih akurat dan tepat waktu.

Kontribusi penelitian ini terletak pada beberapa hal. Pertama, penelitian ini memberikan bukti empiris mengenai efektivitas integrasi gamifikasi dan *analitik pembelajaran* dalam konteks pembelajaran hibrida di Indonesia, sesuatu yang masih jarang dibahas dalam literatur internasional. Kedua, penelitian ini menawarkan perspektif praktis dengan menunjukkan bagaimana teknologi pedagogis dapat digunakan untuk menjawab tantangan lokal, khususnya dalam menjaga motivasi dan retensi mahasiswa yang belajar dalam sistem hibrida. Ketiga, penelitian ini berusaha membangun jembatan antara teori dan praktik, dengan menghadirkan model pembelajaran yang tidak hanya menyenangkan bagi mahasiswa tetapi juga fungsional bagi dosen dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi konseptual bagi pengembangan literatur tentang pembelajaran digital, sekaligus memberikan rekomendasi praktis bagi institusi pendidikan di Indonesia. Dalam jangka panjang, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar untuk mengembangkan kebijakan dan strategi pembelajaran yang lebih adaptif, berbasis data, dan berpusat pada mahasiswa, sehingga pendidikan hibrida pasca pandemi dapat benar-benar menjadi solusi yang inklusif dan berkelanjutan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Gamifikasi dalam Pendidikan

Gamifikasi dalam pendidikan telah berkembang dari sekadar pendekatan eksperimental menjadi salah satu strategi pembelajaran berbasis teknologi yang teruji dalam meningkatkan motivasi dan partisipasi siswa. Elemen-elemen seperti *point*, *level*, *badge*, *leaderboard*, serta misi dan tantangan dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan kompetitif. Prinsip dasarnya mengacu pada teori motivasi seperti *Self-Determination Theory* (Nadi-Ravandi & Batooli, 2022), yang menyatakan bahwa manusia terdorong secara intrinsik untuk belajar ketika kebutuhan dasar akan otonomi, kompetensi, dan keterhubungan terpenuhi. (Lampropoulos & Kinshuk, 2024) menunjukkan bahwa penggunaan elemen permainan dalam konteks non-game dapat memicu respons psikologis positif, meningkatkan semangat belajar, dan memperbaiki keterlibatan akademik siswa.

Namun demikian, efektivitas gamifikasi sangat ditentukan oleh konteks penerapan, desain instruksional, dan karakteristik pengguna. (Suresh Babu & Dhakshina Moorthy, 2024) menemukan bahwa mahasiswa yang mengikuti sistem pembelajaran *e-learning* dengan gamifikasi menunjukkan hasil yang lebih tinggi dalam tugas-tugas praktis, namun dampaknya tidak signifikan terhadap nilai ujian teoritis. Studi ini menyoroti pentingnya desain yang kontekstual, bukan sekadar penambahan elemen permainan secara

kosmetik. Penelitian lebih mutakhir oleh (Almeida et al., 2023) dan (Ansar & George, 2023) menyatakan bahwa gamifikasi efektif ketika dirancang dengan mempertimbangkan konteks budaya, gaya belajar individu, dan integrasi pedagogi yang solid. Meskipun demikian, sebagian siswa justru mengalami demotivasi ketika gamifikasi hanya berorientasi pada kompetisi dan ranking, tanpa memperhatikan elemen kolaboratif atau umpan balik personal.

B. Analitik pembelajaran dan Adaptivitas Pengajaran

Analitik pembelajaran (LA) merupakan pendekatan berbasis data untuk memahami, memonitor, dan meningkatkan proses belajar. (Ouyang et al., 2023) mendefinisikan LA sebagai pengumpulan, analisis, dan pelaporan data tentang siswa dan konteksnya untuk memahami dan mengoptimalkan pembelajaran. Kerangka kerja LA modern menggabungkan komponen data *capture*, *modeling*, *intervention*, dan *reflection*, sebagaimana dijelaskan oleh (Strielkowski et al., 2024). Data yang dikumpulkan mencakup waktu akses, frekuensi login, interaksi forum, dan progres tugas, yang kemudian divisualisasikan untuk memberikan umpan balik bagi pengajar dan peserta didik.

Dalam praktiknya, LA memungkinkan pembelajaran yang lebih personal dan adaptif. (Susnjak et al., 2022) menekankan bahwa LA tidak hanya mengungkap pola perilaku belajar, tetapi juga dapat digunakan untuk mendesain intervensi pedagogis yang spesifik berdasarkan kebutuhan individu. Misalnya, siswa dengan keterlibatan rendah dapat diberikan notifikasi atau tugas remedi, sementara siswa berprestasi dapat diberi tantangan lanjutan. Penelitian oleh (Raj & Renumol, 2022) menegaskan bahwa sistem LA berbasis dashboard terbukti meningkatkan kesadaran metakognitif siswa atas performa mereka. Namun, tantangan utama dari LA mencakup isu privasi, interpretasi data yang bias, serta ketergantungan terhadap kualitas dan kelengkapan data.

Meskipun sistem LA telah berkembang secara signifikan, kebanyakan sistem bersifat reaktif dan masih terbatas pada pelaporan pasca aktivitas belajar. Ini menciptakan gap dalam potensi intervensi *real-time* yang dibutuhkan dalam kelas hibrida, di mana pengajar harus responsif terhadap perubahan motivasi siswa secara cepat (Khan et al., 2022). Oleh karena itu, integrasi LA dalam sistem pembelajaran yang lebih imersif dan kontekstual masih menjadi tantangan terbuka.

C. Kelas Hibrida Pasca Pandemi

Pandemi COVID-19 mempercepat adopsi pembelajaran daring secara global dan memunculkan model kelas hibrida sebagai solusi jangka panjang. Kelas hibrida menggabungkan format luring dan daring, memberikan fleksibilitas bagi siswa dalam mengakses pembelajaran (Adi Badiozaman et al., 2023). Namun, kompleksitas pengelolaan dua audiens dalam satu waktu menimbulkan tantangan dalam menciptakan kesetaraan pengalaman belajar. (Tahir et al., 2022) mencatat bahwa pembelajaran darurat selama pandemi tidak cukup menggantikan struktur pedagogi formal, dan memerlukan pendekatan desain ulang pasca pandemi.

Salah satu tantangan utama dalam kelas hibrida adalah kesenjangan partisipasi dan keterlibatan. (Mineshima-Lowe et al., 2024) menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti secara daring cenderung mengalami kelelahan digital dan kesulitan konsentrasi, dibandingkan dengan peserta luring yang lebih banyak berinteraksi secara langsung. (Marmolejo & Groccia, 2022) menyarankan bahwa intervensi berbasis teknologi adaptif, seperti gamifikasi atau *platform* kolaboratif, dapat menjembatani jurang ini. Namun, sebagian besar studi yang ada hanya meneliti efektivitas teknologi dalam satu format pembelajaran saja, bukan dalam ekosistem hybrid yang simultan.

Studi terbaru oleh (Banihashem et al., 2023) menegaskan bahwa hybrid learning memerlukan pendekatan desain pembelajaran yang inklusif dan personalisasi tinggi. Penggunaan teknologi harus mampu menjawab dinamika kebutuhan siswa dari dua lingkungan yang berbeda secara simultan. Dalam konteks inilah muncul kebutuhan untuk integrasi sistem yang mampu memantau dan merespons motivasi siswa secara langsung, terlepas dari lokasi mereka.

Tabel 1. Studi Terkait

Penulis & Tahun	Topik / Fokus Penelitian	Subjek / Konteks Penelitian	Temuan / Kelebihan	Keterbatasan / Tantangan
(Trabelsi et al., 2025)	Integrasi elemen gamifikasi dalam e-learning	Mahasiswa dalam pembelajaran daring berbasis tugas	- Meningkatkan partisipasi dan keterlibatan kognitif siswa. - Meningkatkan minat terhadap materi pembelajaran.	- Dampak bisa berbeda tergantung desain gamifikasi. - Tidak semua siswa merespons positif elemen kompetitif.
(James et al., 2024)	Analitik pembelajaran untuk prediksi kinerja dan intervensi belajar	Data perilaku siswa dari sistem pembelajaran daring	- Memberikan wawasan tentang risiko putus belajar. - Mendukung intervensi pengajaran yang tepat waktu dan personal.	- Bergantung pada kualitas dan volume data. - Analisis bisa bias jika datanya tidak lengkap.
(Tenório et al., 2022)	Penggabungan gamifikasi dan analitik pembelajaran secara real-time	Kelas hibrida pasca pandemi	- Memberikan data real-time untuk adaptasi strategi pengajaran. - Meningkatkan retensi dan motivasi melalui sistem gamifikasi yang terukur.	- Kompleksitas tinggi dalam implementasi sistem. - Pengajar perlu keterampilan digital lebih lanjut untuk memanfaatkan data.

D. Integrasi Gamifikasi dan Analitik Pembelajaran

Integrasi gamifikasi dan *analitik pembelajaran* merupakan pendekatan yang relatif baru namun menjanjikan dalam ranah pendidikan digital. Gabungan keduanya menciptakan sistem pembelajaran yang tidak hanya menarik secara psikologis, tetapi juga berbasis data dan responsif. Melalui gamifikasi, siswa terdorong untuk terlibat lebih aktif, sedangkan LA memungkinkan sistem untuk menyesuaikan strategi pembelajaran berdasarkan pola perilaku aktual siswa. (Tenório et al., 2022) merancang sistem pembelajaran hibrida yang menggabungkan gamifikasi dengan pelacakan data *real-time* dan

menemukan bahwa pengajar lebih mudah mengadaptasi pengajaran berdasarkan umpan balik yang dihasilkan dari aktivitas siswa.

Namun, penelitian tentang integrasi ini masih terbatas pada konteks eksperimental berskala kecil dan belum secara eksplisit mengkaji dampaknya terhadap motivasi dan retensi secara bersamaan dalam lingkungan hibrida. Misalnya, (James et al., 2024) menggarisbawahi bahwa meskipun gamifikasi efektif dalam meningkatkan keterlibatan, data interaksi dari sistem tersebut sering kali tidak dimanfaatkan untuk analisis lanjutan atau intervensi pedagogis. Hal ini menciptakan peluang riset untuk membangun sistem yang menyatukan antara pencatatan aktivitas gamifikasi dan pemrosesan data analitik secara *real-time* untuk pembelajaran yang lebih adaptif. Tabel 1 merangkum studi-studi terkait yang menjadi dasar pengembangan pendekatan dalam penelitian ini.

E. Identifikasi Gap dan Kontribusi Penelitian

Penelitian sebelumnya telah banyak membahas manfaat gamifikasi dalam meningkatkan keterlibatan siswa maupun efektivitas *analitik pembelajaran* dalam mengamati perilaku belajar. Namun, sebagian besar studi tersebut dilakukan secara terpisah, tanpa menggabungkan keduanya secara terpadu dalam satu sistem pembelajaran. Di sisi lain, kelas hibrida yang menjadi model umum pasca pandemi menghadirkan tantangan unik seperti disparitas partisipasi antara siswa daring dan luring, serta kesulitan dalam memantau motivasi dan retensi secara *real-time*. Sayangnya, belum banyak penelitian yang secara eksplisit mengeksplorasi integrasi gamifikasi dan *analitik pembelajaran* sebagai solusi komprehensif untuk masalah ini.

Gap utama yang teridentifikasi adalah kurangnya studi yang fokus pada pemanfaatan data dari sistem gamifikasi untuk mendukung pengambilan keputusan adaptif oleh pengajar di kelas hibrida. Meskipun data dari analitik pembelajaran telah digunakan untuk menganalisis performa belajar, pemanfaatannya dalam konteks gamifikasi secara *real-time*, yang memungkinkan guru menyesuaikan strategi pengajaran saat proses belajar berlangsung, masih sangat terbatas. Selain itu, belum ada pendekatan yang secara menyeluruh menilai dampak integrasi dua teknologi ini terhadap motivasi dan retensi belajar secara bersamaan dalam lingkungan hybrid learning pasca pandemi.

Kontribusi utama dari penelitian ini adalah menghadirkan model pembelajaran yang menggabungkan elemen gamifikasi dengan analitik pembelajaran untuk memberikan umpan balik yang mendalam dan mendukung intervensi pengajaran berbasis data. Dengan merancang sistem yang mampu merekam, menganalisis, dan merespons data interaksi siswa dalam konteks gamifikasi, penelitian ini diharapkan dapat membantu pengajar memahami dinamika motivasi siswa secara lebih akurat dan bertindak secara responsif untuk mencegah penurunan retensi. Selain itu, penelitian ini memperluas literatur tentang pembelajaran digital adaptif dengan menyoroti pendekatan baru yang relevan dan aplikatif untuk kelas hibrida di era pasca pandemi.

III. METODOLOGI

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimental dengan metode *quasi-experiment design* untuk mengevaluasi dampak integrasi gamifikasi dan analitik pembelajaran terhadap motivasi dan retensi siswa dalam konteks kelas hibrida pasca pandemi. Desain ini dipilih karena memungkinkan pengukuran efek perlakuan (*treatment*) terhadap dua kelompok pembandingan dalam lingkungan alami pembelajaran tanpa harus mengacak subjek secara acak penuh. Kelompok eksperimen menggunakan sistem pembelajaran berbasis *gamifikasi dan analitik pembelajaran*, sedangkan kelompok kontrol menjalani pembelajaran hibrida tanpa perlakuan tersebut.

Penelitian ini dilaksanakan selama satu semester akademik pada program studi teknologi informasi di sebuah universitas negeri di Indonesia. Subjek penelitian melibatkan mahasiswa semester empat yang mengikuti mata kuliah Interaksi Manusia dan Komputer (IMK), dengan total partisipan sebanyak 64 orang yang dibagi rata ke dalam dua kelompok. Pemilihan mata kuliah ini didasarkan pada karakteristiknya yang memerlukan keterlibatan aktif, diskusi kelompok, dan penyelesaian proyek berbasis tugas.

Untuk meminimalisasi pengaruh variabel luar, sejumlah langkah dilakukan. Kelas eksperimen dan kontrol diajar oleh dosen dengan latar belakang dan pengalaman mengajar yang setara. Materi perkuliahan, jumlah pertemuan, serta tugas yang diberikan kepada kedua kelompok disamakan. Infrastruktur teknologi juga dijaga konsistensinya dengan memastikan seluruh mahasiswa memiliki akses terhadap perangkat laptop atau smartphone serta koneksi internet yang memadai. Dengan demikian, perbedaan hasil yang muncul dapat lebih valid diatribusikan pada perlakuan yang diberikan melalui integrasi gamifikasi dan learning analytics.

B. Pengembangan Sistem dan Implementasi

Sistem pembelajaran yang dikembangkan mengintegrasikan dua komponen utama: gamifikasi dan analitik pembelajaran. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan pendekatan *Rapid Application Development* (RAD) untuk mempercepat proses iterasi desain dan implementasi. Sistem ini dibangun di atas *platform* Moodle versi 4.0 yang dimodifikasi dengan plugin khusus gamifikasi seperti Level Up! dan Stash, serta integrasi modul analitik pembelajaran berbasis *Learning Record Store* (LRS) menggunakan xAPI.

Elemen gamifikasi yang diterapkan mencakup pemberian poin untuk aktivitas seperti menyelesaikan kuis, berpartisipasi dalam diskusi forum, dan mengunggah tugas tepat waktu. Lencana digital diberikan sebagai bentuk pengakuan atas pencapaian tertentu, sedangkan *leaderboard* digunakan untuk menampilkan peringkat partisipasi secara terbuka. Mekanisme tantangan mingguan dan misi berjenjang juga disediakan untuk menjaga keberlangsungan partisipasi dan meningkatkan rasa kompetitif yang sehat.

Modul analitik pembelajaran dirancang untuk mengumpulkan data aktivitas siswa secara real-time, termasuk waktu login, durasi kunjungan per halaman, pola klik, jumlah interaksi dalam forum, dan frekuensi akses ke materi pembelajaran. Data dikumpulkan melalui protokol xAPI dan disimpan dalam LRS (*Learning Locker*) yang terhubung ke dashboard visualisasi berbasis Kibana. Data tersebut diolah dan dianalisis untuk menghasilkan laporan yang dapat diakses oleh pengajar setiap minggu guna membantu proses pengambilan keputusan dalam menyusun strategi pengajaran berikutnya.

C. Prosedur Penelitian

Proses penelitian diawali dengan pretest untuk mengukur motivasi awal dan potensi retensi belajar peserta didik menggunakan instrumen *Motivated Strategies for Learning Questionnaire* (MSLQ) dan *Student Course Engagement Questionnaire* (SCEQ). Setelahnya, kelompok eksperimen diperkenalkan pada sistem pembelajaran berbasis gamifikasi dan analitik pembelajaran selama 14 minggu, sedangkan kelompok kontrol menjalani pembelajaran dengan metode konvensional dalam setting kelas hibrida yang sama.

Pada minggu ke-7 dan ke-14, survei ulang dilakukan untuk mengukur perkembangan motivasi dan retensi belajar. Di samping itu, data perilaku belajar dari sistem analitik pembelajaran dianalisis untuk mengidentifikasi pola-pola keterlibatan, frekuensi akses, dan korelasinya terhadap pencapaian akademik. Pengajar yang terlibat dalam kelas eksperimen diberikan pelatihan khusus mengenai interpretasi data analitik dan teknik intervensi pedagogis berbasis data agar sistem dapat dimanfaatkan secara optimal.

Selain data kuantitatif, penelitian ini juga mengumpulkan data kualitatif melalui wawancara semi-terstruktur dengan sepuluh mahasiswa dari kelompok eksperimen. Pemilihan partisipan wawancara dilakukan secara purposif berdasarkan tingkat keterlibatan yang terekam dalam sistem, yaitu mahasiswa dengan tingkat keterlibatan tinggi, sedang, dan rendah. Tujuan wawancara adalah menggali pengalaman mahasiswa dalam menggunakan sistem, persepsi mereka terhadap elemen gamifikasi, serta pandangan mereka mengenai manfaat dashboard analitik. Data wawancara kemudian dianalisis dengan teknik thematic coding untuk menemukan tema-tema kunci yang memperkaya pemahaman tentang dampak integrasi teknologi ini terhadap motivasi dan retensi.

D. Teknik Analisis Data

Analisis data kuantitatif dilakukan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics versi 27. Data hasil *pretest* dan *posttest* pada variabel motivasi dan retensi diuji dengan *paired sample t-test* untuk masing-masing kelompok serta independent sample t-test untuk membandingkan kelompok eksperimen dan kontrol. Uji normalitas dan homogenitas varians dilakukan terlebih dahulu untuk memastikan validitas uji parametrik.

Selanjutnya, dilakukan analisis regresi linier sederhana untuk menguji sejauh mana variabel keterlibatan (yang diperoleh dari data *learning analytics*) memprediksi hasil belajar akhir. Korelasi antara elemen

gamifikasi tertentu (misalnya jumlah lencana yang diperoleh atau posisi pada *leaderboard*) dengan motivasi siswa juga dianalisis untuk menilai kontribusi masing-masing fitur terhadap pencapaian pembelajaran.

Data kualitatif dari wawancara dianalisis dengan metode thematic coding menggunakan NVivo 12 Plus. Proses analisis meliputi transkripsi, pengkodean terbuka, identifikasi tema, dan triangulasi data dengan temuan kuantitatif. Pendekatan ini digunakan untuk menambahkan kedalaman pemahaman atas pengalaman subyektif siswa yang tidak dapat dijelaskan hanya dengan data numerik.

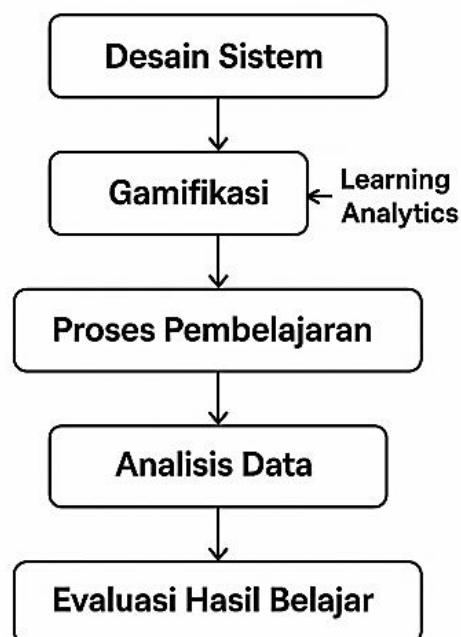
E. Validitas dan Etika Penelitian

Untuk menjamin validitas instrumen, digunakan instrumen standar internasional (MSLQ dan SCEQ) yang telah terbukti reliabel dalam konteks pendidikan tinggi. Validasi kontekstual dilakukan dengan menerjemahkan dan mengadaptasi bahasa instrumen ke dalam Bahasa Indonesia, lalu dikonsultasikan dengan pakar pendidikan teknologi. Uji validitas isi dilakukan melalui evaluasi oleh tiga pakar pendidikan teknologi dan psikologi pendidikan.

Seluruh partisipan diberikan lembar persetujuan setelah memperoleh penjelasan rinci mengenai tujuan, prosedur, dan hak mereka dalam penelitian. Identitas siswa disamarkan untuk menjaga kerahasiaan data. Penelitian ini telah mendapatkan izin dari Komite Etik Penelitian Universitas dan mengikuti pedoman penelitian etis dalam pendidikan berbasis teknologi.

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai tahapan penelitian ini, Gambar 1 menyajikan kerangka kerja metodologis yang menggambarkan integrasi antara gamifikasi dan analitik pembelajaran dalam proses pembelajaran, mulai dari desain sistem hingga evaluasi hasil belajar.

Framework Metodologis



Gambar 1. Kerangka Metodologi Penelitian

IV. HASIL DAN DISKUSI

Hasil

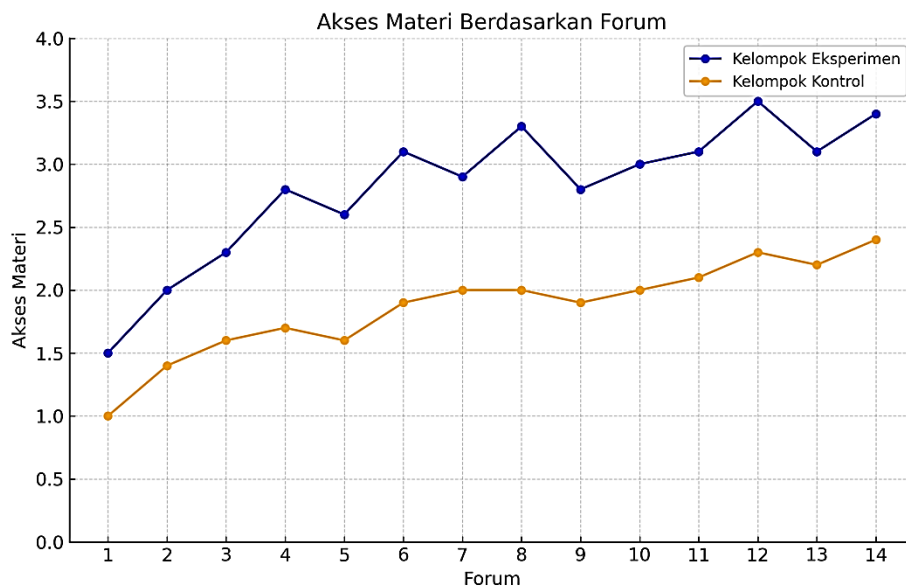
Analisis data menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada motivasi dan retensi mahasiswa di kelompok eksperimen yang mengikuti perkuliahan dengan sistem berbasis gamifikasi dan learning analytics. Uji paired sample t-test memperlihatkan bahwa skor motivasi meningkat dari rata-rata 65,31 menjadi 81,45, sedangkan skor retensi meningkat dari 62,18 menjadi 78,67. Kedua peningkatan tersebut signifikan dengan nilai $p < 0,001$. Sementara itu, kelompok kontrol tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara pretest dan posttest. Tabel 2 menampilkan ringkasan hasil pengujian statistik tersebut.

Tabel 2. Perbandingan Pretest dan Posttest Skor Motivasi dan Retensi

Kelompok	Variabel	Mean Pretest	Mean Posttest	T-Value	P-Value
Eksperimen	Motivasi	65,31	81,45	-9,672	< 0,001
Eksperimen	Retensi	62,18	78,67	-8,459	< 0,001
Kontrol	Motivasi	66,2	68,11	-1,553	0,127
Kontrol	Retensi	63,89	65,47	-1,002	0,318

Sumber: Hasil olahan data primer menggunakan SPSS (2025)

Data analitik pembelajaran menunjukkan bahwa siswa dalam kelompok eksperimen memiliki pola keterlibatan yang lebih aktif dibanding kelompok kontrol. Gambar 2 menunjukkan rata-rata frekuensi akses terhadap materi pembelajaran dan interaksi forum per minggu selama 14 minggu.



Gambar 2. Rata-rata Akses Materi dan Aktivitas Forum per Minggu

Sumber: Log aktivitas Moodle dan LRS (Learning Locker), 2024











Tabel 3 menampilkan korelasi antara metrik gamifikasi dan skor akhir.

Tabel 3. Korelasi antara Metrik Gamifikasi dan Skor Akhir

Variabel	Poin Gamifikasi	Lencana Diperoleh	Posisi di Leaderboard
Motivasi (posttest)	0,641	0,602	0,558
Retensi (posttest)	0,518	0,487*	0,436

Sumber: Hasil analisis korelasi Pearson, 2025

Gambar 3 menunjukkan visualisasi leaderboard mingguan sebagai salah satu elemen gamifikasi yang digunakan dalam eksperimen.

LEADERBOARD			
1		Phoenix	10.540
2		Sparrow	9.980
3		Voyager	9.740
4		Orion	9.320
5		Athena	8.900
6		Falcon	8.450
7		Nova	8.300
8		Thalia	8.050
9		Lyra	7.720
10		Zephyr	7.480

Gambar 3. Tampilan Leaderboard Mingguan Sistem Gamifikasi

Sumber: Tangkapan layar sistem pembelajaran berbasis Moodle, 2024

Hasil wawancara semi-terstruktur dengan mahasiswa kelompok eksperimen menegaskan bahwa sistem berbasis gamifikasi dan analitik pembelajaran memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif. Mahasiswa menyatakan bahwa adanya leaderboard dan tantangan mingguan mendorong semangat kompetitif, sementara lencana memberikan pengakuan atas pencapaian. Beberapa mahasiswa juga menyebutkan bahwa dashboard analitik membantu mereka menyadari pola belajar yang sebelumnya tidak disadari.

Diskusi

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi gamifikasi dan analitik pembelajaran mampu meningkatkan motivasi dan retensi mahasiswa secara signifikan. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Taşkın & Kılıç Çakmak, 2023) yang menegaskan bahwa gamifikasi dapat meningkatkan keterlibatan kognitif mahasiswa dalam pembelajaran daring. Namun, kontribusi unik penelitian ini adalah bukti empiris bahwa integrasi gamifikasi dengan analitik pembelajaran dalam satu sistem mampu menghasilkan dampak yang lebih komprehensif, karena motivasi tidak hanya dipicu oleh elemen permainan, tetapi juga diperkuat melalui pemantauan data belajar yang berkesinambungan.

Jika dibandingkan dengan studi (Alalawi et al., 2024), yang menekankan kemampuan analitik pembelajaran untuk memprediksi performa akademik, penelitian ini memperlihatkan bahwa prediksi saja tidak cukup tanpa adanya mekanisme motivasional. Elemen gamifikasi seperti poin dan lencana memberi dorongan langsung kepada mahasiswa untuk tetap aktif. Sebaliknya, leaderboard yang lebih berorientasi pada kompetisi menunjukkan kontribusi yang lebih rendah terhadap retensi, yang mengindikasikan bahwa tidak semua mahasiswa merespons positif elemen kompetitif. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian (James et al., 2024) yang menemukan bahwa leaderboard sangat efektif

meningkatkan keterlibatan, kemungkinan karena konteks budaya belajar di Indonesia yang lebih menghargai kolaborasi dibanding kompetisi.

Selain itu, wawancara kualitatif memperlihatkan tiga tema utama. Pertama, mahasiswa merasakan tantangan sebagai sumber motivasi tambahan karena mendorong mereka untuk belajar lebih konsisten. Kedua, pengakuan dalam bentuk lencana menimbulkan rasa bangga dan meningkatkan kepercayaan diri. Ketiga, dashboard analitik membantu mahasiswa merefleksikan pola belajar mereka, sehingga mereka lebih sadar kapan harus memperbaiki kebiasaan belajar. Hasil ini menunjukkan bahwa elemen gamifikasi berfungsi sebagai pemicu motivasi, sementara analitik pembelajaran berfungsi sebagai mekanisme refleksi diri.

Implikasi penelitian ini bagi dunia pendidikan di Indonesia sangat penting. Integrasi gamifikasi dan analitik pembelajaran tidak hanya berfungsi sebagai inovasi teknologi, tetapi juga sebagai strategi pedagogis yang mampu menjawab tantangan disparitas keterlibatan antara mahasiswa daring dan luring. Dengan memanfaatkan sistem adaptif ini, dosen dapat lebih cepat mendeteksi mahasiswa yang mulai kehilangan motivasi dan segera memberikan intervensi. Hal ini berpotensi memperkecil tingkat kegagalan akademik serta meningkatkan keberhasilan pembelajaran dalam jangka panjang.

Namun, penelitian ini juga memiliki keterbatasan. Jumlah partisipan relatif kecil dan hanya mencakup satu mata kuliah, sehingga hasilnya belum bisa digeneralisasikan ke semua konteks. Durasi penelitian juga hanya berlangsung satu semester, sehingga dampak jangka panjang integrasi gamifikasi dan analitik pembelajaran belum dapat dievaluasi sepenuhnya. Analisis data masih terbatas pada korelasi dan regresi sederhana, sehingga belum menjangkau potensi penggunaan predictive analytics berbasis machine learning.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa integrasi gamifikasi dan analitik pembelajaran dalam sistem pembelajaran hibrida memberikan dampak signifikan terhadap motivasi dan retensi mahasiswa. Hasil uji kuantitatif menunjukkan peningkatan motivasi dan retensi yang signifikan secara statistik pada kelompok eksperimen dibandingkan kelompok kontrol, sementara data kualitatif memperlihatkan tiga tema utama, yaitu motivasi karena tantangan, pengakuan atas pencapaian melalui lencana, dan kesadaran diri melalui dashboard analitik.

Kontribusi utama penelitian ini adalah menghadirkan model pembelajaran adaptif yang tidak hanya menyenangkan bagi mahasiswa melalui mekanisme gamifikasi, tetapi juga fungsional bagi dosen melalui dukungan learning analytics. Sinergi keduanya memberikan bukti empiris bahwa teknologi pendidikan tidak hanya berperan sebagai media interaktif, tetapi juga sebagai instrumen pengambilan keputusan pedagogis yang berbasis data. Dengan demikian, penelitian ini memperkuat literatur tentang digital pedagogy dan menghadirkan pendekatan baru yang relevan dengan tantangan pendidikan hibrida di Indonesia pasca pandemi.

Dari sisi praktis, hasil penelitian ini memberikan landasan bagi institusi pendidikan untuk mengadopsi sistem pembelajaran berbasis gamifikasi dan analitik sebagai strategi menjaga keterlibatan mahasiswa. Model ini dapat menjadi solusi dalam mengurangi masalah kelelahan digital, meningkatkan retensi, dan mendukung personalisasi pembelajaran di kelas hibrida.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan jumlah partisipan yang lebih besar dan lintas program studi agar hasil dapat digeneralisasikan lebih luas. Selain itu, perlu dilakukan eksperimen dengan durasi lebih panjang guna mengevaluasi dampak jangka panjang terhadap performa akademik mahasiswa. Integrasi analitik pembelajaran ke arah predictive analytics berbasis machine learning juga berpotensi dikembangkan, sehingga sistem tidak hanya bersifat deskriptif tetapi juga dapat memberikan rekomendasi otomatis bagi dosen maupun mahasiswa.

(revisi: ditambahkan pengembangan sistem lebih interaktif) Sistem pembelajaran juga dapat diperluas ke platform lain seperti aplikasi mobile atau integrasi dengan media sosial pendidikan agar lebih sesuai dengan kebiasaan digital mahasiswa. Pengembangan elemen gamifikasi yang lebih interaktif, misalnya story-based challenges atau collaborative quests, juga dapat memperkaya pengalaman belajar. Dengan cara ini, penelitian masa depan dapat lebih komprehensif dalam memetakan strategi yang paling efektif untuk menjaga motivasi dan retensi mahasiswa dalam konteks hybrid learning.

REFERENSI

- Adi Badiozaman, I. F., Ng, A., & Mung Ling, V. (2023). "Here We Go Again": Unfolding HE Students' Hybrid Experience and Resilience during Post-COVID Times. *Asia Pacific Journal of Education*, 45(3), 920–941. <https://doi.org/10.1080/02188791.2023.2238324>
- Alalawi, K., Athauda, R., & Chiong, R. (2024). An Extended Learning Analytics Framework Integrating Machine Learning and Pedagogical Approaches for Student Performance Prediction and Intervention. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 35(3), 1239–1287. <https://doi.org/10.1007/s40593-024-00429-7>
- Ali, F., Yasar, B., Khan, U., Ali, L., & Ryu, K. (2024). Can the Compulsive Use of E-Learning Lead to Lower Academic Performance? The Role of Technology Fatigue and Technostress in Hospitality and Tourism Students. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*, 34, 100478. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2024.100478>
- Almeida, C., Kalinowski, M., Uchôa, A., & Feijó, B. (2023). Negative Effects of Gamification in Education Software: Systematic Mapping and Practitioner Perceptions. *Information and Software Technology*, 156, 107142. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2022.107142>
- Ansar, M., & George, G. (2023). Gamification in Education and Its Impact on Student Motivation—A Critical Review. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 478, 161–170. https://doi.org/10.1007/978-981-19-2940-3_11
- Banihashem, S. K., Noroozi, O., den Brok, P., Biemans, H. J. A., & Kerman, N. T. (2023). Modeling Teachers' and Students' Attitudes, Emotions, and Perceptions in Blended Education: Towards Post-Pandemic Education. *International Journal of Management Education*, 21(2), 100803. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100803>

- Behl, A., Jayawardena, N., Pereira, V., Islam, N., Giudice, M. Del, & Choudrie, J. (2022). Gamification and E-Learning for Young Learners: A Systematic Literature Review, Bibliometric Analysis, and Future Research Agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 176, 121445. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121445>
- Camacho-Sánchez, R., Serna Bardavío, J., Rillo-Albert, A., & Lavega-Burgués, P. (2023). Enhancing Motivation and Academic Performance Through Gamified Digital Game-Based Learning Methodology Using the ARCS Model. *Interactive Learning Environments*, 32(10), 6868–6885. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2294762>
- Dehghanzadeh, H., Farrokhnia, M., Dehghanzadeh, H., Taghipour, K., & Noroozi, O. (2024). Using Gamification to Support Learning in K-12 Education: A Systematic Literature Review. *British Journal of Educational Technology*, 55(1), 34–70. <https://doi.org/10.1111/bjet.13335>
- James, W., Oates, G., & Schonfeldt, N. (2024). Improving Retention While Enhancing Student Engagement and Learning Outcomes Using Gamified Mobile Technology. *Accounting Education*, 34(3), 366–386. <https://doi.org/10.1080/09639284.2024.2326009>
- Kee, T., Zhang, H., & King, R. B. (2024). An Empirical Study on Immersive Technology in Synchronous Hybrid Learning in Design Education. *International Journal of Technology and Design Education*, 34(3), 1243–1273. <https://doi.org/10.1007/s10798-023-09855-5>
- Khan, M. A., Khojah, M., & Vivek. (2022). Artificial Intelligence and Big Data: The Advent of New Pedagogy in the Adaptive E-Learning System in the Higher Educational Institutions of Saudi Arabia. *Education Research International*, 2022, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2022/1263555>
- Kumar, N., & Bhatia, V. (2023). Continuing Trail of COVID-19 Pandemic Impacts on the Education and Psychology of Children and Youths: A Narrative Review. *Child Care in Practice*, 29(4), 389–404. <https://doi.org/10.1080/13575279.2022.2093330>
- Lampropoulos, G., & Kinshuk. (2024). Virtual Reality and Gamification in Education: A Systematic Review. *Educational Technology Research and Development*, 72(3), 1691–1785. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10351-3>
- Maatuk, A. M., Elberkawi, E. K., Aljawarneh, S., Rashaideh, H., & Alharbi, H. (2022). The COVID-19 Pandemic and E-Learning: Challenges and Opportunities From the Perspective of Students and Instructors. *Journal of Computing in Higher Education*, 34(1), 21–38. <https://doi.org/10.1007/s12528-021-09274-2>
- Machmud, M. T., Irwan, M., Mu'Tia Utami, N., Rosidah, Wattanachai, S., Samat, C., & Ikram, F. Z. (2024). The Digitalization Phenomenon in Indonesian Education: Progress, Challenges, and Government Strategies. *Proceedings - International Conference on Education and Technology, ICET*, 209–216. <https://doi.org/10.1109/icet64717.2024.10778480>
- Marmolejo, F. J., & Groccia, J. E. (2022). Reimagining and Redesigning Teaching and Learning in the Post-Pandemic World. *New Directions for Teaching and Learning*, 2022(169), 21–37. <https://doi.org/10.1002/tl.20480>
- Maulidah, S., Hamdu, G., & Putri, A. R. (2025). Persepsi Guru Sekolah Dasar terhadap Media Pembelajaran STEM di Kota dan Kabupaten Tasikmalaya. *Education: Jurnal Sosial Humaniora Dan Pendidikan*, 5(2), 77–86. <https://doi.org/10.51903/1zkbqv90>

- Mineshima-Lowe, D., Mihai, A., Le Bourdon, M., Pears, L., Bijsmans, P., Hadjipieris, P., & Lightfoot, S. (2024). Hyflex and Hybrid Teaching and Learning in Higher Education: Evolving Discussions in the Post-Pandemic era. *European Political Science*, 23(3), 321–337. <https://doi.org/10.1057/s41304-023-00447-4>
- Mourtzis, D., Panopoulos, N., & Angelopoulos, J. (2022). A Hybrid Teaching Factory Model Towards Personalized Education 4.0. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 36(12), 1739–1759. <https://doi.org/10.1080/0951192x.2022.2145025>
- Nadi-Ravandi, S., & Batooli, Z. (2022). Gamification in Education: A Scientometric, Content and Co-Occurrence Analysis of Systematic Review and Meta-Analysis Articles. *Education and Information Technologies*, 27(7), 10207–10238. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11048-x>
- Oda Abunamous, M., Boudouaia, A., Jebri, M., Diafi, S., & Zreik, M. (2022). The Decay of Traditional Education: A Case Study Under COVID-19. *Cogent Education*, 9(1), 2082116. <https://doi.org/10.1080/2331186x.2022.2082116>
- Ouyang, F., Xu, W., & Cukurova, M. (2023). An Artificial Intelligence-Driven Learning Analytics Method to Examine the Collaborative Problem-Solving Process From the Complex Adaptive Systems Perspective. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 18(1), 39–66. <https://doi.org/10.1007/s11412-023-09387-z>
- Raj, N. S., & Renumol, V. G. (2022). A Systematic Literature Review on Adaptive Content Recommenders in Personalized Learning Environments From 2015 to 2020. *Journal of Computers in Education*, 9(1), 113–148. <https://doi.org/10.1007/s40692-021-00199-4>
- Risman, L. O. (2021). Penegakan Hukum Pidana terhadap Penyebaran Berita Bohong (Hoax) di Media sosial: (Berdasarkan Undang-Undang Nomor: 19 Tahun 2016 Tentang ITE Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik). *Education: Jurnal Sosial Humaniora Dan Pendidikan*, 1(2), 01–17. <https://journal.stiestekom.ac.id/index.php/Education/article/view/178>
- Saleem, A. N., Noori, N. M., & Ozdamli, F. (2022). Gamification Applications in E-learning: A Literature Review. *Technology, Knowledge and Learning*, 27(1), 139–159. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09487-x>
- Solekhah, D. Z., Sakdiyah, F., & Silvia, F. (2025). Digital Mindset and Student Resilience: A Post-Pandemic Study on Learning Motivation in Indonesian High Schools. *Education: Jurnal Sosial Humaniora Dan Pendidikan*, 5(2), 27–38. <https://doi.org/10.51903/ak8gbz96>
- Sousa-Vieira, M. E., López-Ardao, J. C., Fernández-Veiga, M., & Rodríguez-Rubio, R. F. (2023). Study of the Impact of Social Learning and Gamification Methodologies on Learning Results in Higher Education. *Computer Applications in Engineering Education*, 31(1), 131–153. <https://doi.org/10.1002/cae.22575>
- Strielkowski, W., Grebennikova, V., Lisovskiy, A., Rakhimova, G., & Vasileva, T. (2024). AI-Driven Adaptive Learning for Sustainable Educational Transformation. *Sustainable Development*, 33(2), 1921–1947. <https://doi.org/10.1002/sd.3221>
- Suresh Babu, S., & Dhakshina Moorthy, A. (2024). Application of Artificial Intelligence in Adaptation of Gamification in Education: A Literature Review. *Computer Applications in Engineering Education*, 32(1), e22683. <https://doi.org/10.1002/cae.22683>

- Susnjak, T., Ramaswami, G. S., & Mathrani, A. (2022). Learning Analytics Dashboard: A Tool for Providing Actionable Insights to Learners. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00313-7>
- Tahir, I., Van Mierlo, V., Radauskas, V., Yeung, W., Tracey, A., & da Silva, R. (2022). Blended Learning in a Biology Classroom: Pre-Pandemic Insights for Post-Pandemic Instructional Strategies. *FEBS Open Bio*, 12(7), 1286–1305. <https://doi.org/10.1002/2211-5463.13421>
- Taşkın, N., & Kılıç Çakmak, E. (2023). Effects of Gamification on Behavioral and Cognitive Engagement of Students in the Online Learning Environment. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 39(17), 3334–3345. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2096190>
- Tenório, K., Dermeval, D., Monteiro, M., Peixoto, A., & Silva, A. P. da. (2022). Exploring Design Concepts to Enable Teachers to Monitor and Adapt Gamification in Adaptive Learning Systems: A Qualitative Research Approach. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(4), 867–891. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00274-y>
- Trabelsi, O., Ghorbel, A., Romdhani, A., Yaakoubi, M., Bouchiba, M., Souissi, M. A., & Gharbi, A. (2025). A Facebook-Mediated Blended Learning Model is Associated With Enhanced Knowledge Retention in Sports Science Undergraduates. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*, 36, 100538. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2025.100538>
- Yang, K. H., & Chen, H. H. (2023). What Increases Learning Retention: Employing the Prediction-Observation-Explanation Learning Strategy in Digital Game-Based Learning. *Interactive Learning Environments*, 31(6), 3898–3913. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1944219>
- Yunus, S., Mariyudi, M., & Abubakar, M. Bin. (2023). Strategies for Optimizing Learning Activities During the Pandemic and New Normal. *Cogent Social Sciences*, 9(1), 2175491. <https://doi.org/10.1080/23311886.2023.2175491>