



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 4 (2025) pp: 2787-2792

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Rancang Bangun Sistem Manajemen Kelas Berbasis Web untuk Mendukung Kegiatan Pembelajaran Digital

Ika Desy Pramita Sari, Fadila Novitasari, Cakrawala Mega Nanda, Nova Septian Alfado, Nisa Dwi Septiyanti, Martini Dwi Endah Susanti, Ramadhan Cakra Wibawa

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

ika.22081@mhs.unesa.ac.id, fadila.22066@mhs.unesa.ac.id, cakra.22050@mhs.unesa.ac.id, nova.22048@mhs.unesa.ac.id, nisaseptiyanti@unesa.ac.id, martinisusanti@unesa.ac.id, ramadhanwibawa@unesa.ac.id

Abstrak

Transformasi digital dalam dunia pendidikan menuntut tersedianya sistem pembelajaran yang terintegrasi dan mudah diakses, terutama pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang memiliki aktivitas akademik kompleks. Banyak sekolah masih mengelola materi, tugas, dan absensi melalui berbagai platform terpisah, sehingga menyebabkan fragmentasi alur pembelajaran, tingginya risiko miskomunikasi, serta meningkatnya beban administratif guru. Penelitian ini bertujuan merancang, membangun, dan menguji Website Manajemen Kelas berbasis web yang mengintegrasikan modul pengelolaan kelas, distribusi materi, pengumpulan tugas/kuis, serta pencatatan absensi dalam satu platform terpadu. Metode penelitian menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model Waterfall, melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengembangan, pengujian, dan implementasi terbatas. Pengujian dilakukan menggunakan User Acceptance Testing (UAT) yang melibatkan siswa dan guru SMK Dharma Bahari Surabaya. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem diterima dengan sangat baik oleh pengguna, dengan tingkat kesetujuan di atas 80% pada aspek kemudahan penggunaan, fungsionalitas, tampilan antarmuka, stabilitas, dan manfaat pembelajaran. Siswa menilai fitur materi dan tugas membantu meningkatkan keteraturan informasi belajar, sedangkan guru menilai integrasi presensi, materi, dan tugas mampu mengurangi pekerjaan administratif serta memperjelas alur pengelolaan kelas. Meskipun ditemukan kebutuhan penyempurnaan pada navigasi dan stabilitas sistem, Website Manajemen Kelas terbukti layak digunakan sebagai media pendukung digitalisasi pembelajaran di SMK. Sistem ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut guna memenuhi kebutuhan kelas digital yang lebih komprehensif dan adaptif.

Kata kunci: Rancang Bangun, Manajemen Kelas, Website, Pembelajaran

1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dalam pendidikan telah menghasilkan transformasi signifikan terhadap cara guru dan peserta didik mengakses materi, mengelola aktivitas pembelajaran, dan menjaga kesinambungan interaksi akademik. Pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), kebutuhan terhadap sistem pembelajaran yang terstruktur dan terintegrasi semakin mendesak seiring meningkatnya kompleksitas proses pembelajaran. Aktivitas seperti distribusi materi, pengumpulan tugas, pencatatan kehadiran, serta komunikasi kelas masih sering dilakukan secara manual atau melalui berbagai platform yang berdiri sendiri, sehingga menyebabkan fragmentasi alur pembelajaran dan berpotensi menimbulkan miskomunikasi antara guru dan peserta didik [1], [2], [3]. Kondisi ini menunjukkan perlunya solusi digital yang mampu menyatukan seluruh aktivitas pembelajaran dalam satu sistem yang terpadu.

Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa digitalisasi melalui aplikasi berbasis web dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi proses pembelajaran, meskipun sebagian besar sistem yang dikembangkan masih bersifat parsial. [4] mengembangkan sistem rekap tugas berbasis web yang dapat mempercepat proses dokumentasi, namun fungsinya terbatas pada pengelolaan tugas dan belum mendukung aktivitas pembelajaran lainnya. [2] melaporkan bahwa pengembangan e-learning berbasis web dapat memperbaiki keteraturan alur penyampaian materi, tetapi implementasinya belum mencakup integrasi fungsi kelas, penilaian, dan absensi. Pada beberapa sekolah, sistem absensi digital telah digunakan, tetapi tetap tidak terhubung dengan modul tugas dan materi sehingga guru harus mengelola data pembelajaran melalui platform yang berbeda [1] [5]. Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa

solusi digital yang ada belum menjawab kebutuhan manajemen pembelajaran secara menyeluruh pada tingkat SMK.

Kesenjangan tersebut juga terlihat dalam studi [6] menemukan bahwa penggunaan LMS EDAPP dapat meningkatkan efektivitas penyampaian materi namun belum mengintegrasikan pengelolaan kelas, penilaian, dan kehadiran. [7] mengembangkan e-modul flipbook yang meningkatkan aksesibilitas materi, tetapi masih terbatas pada berbagi konten tanpa dukungan pengelolaan aktivitas kelas. [8] menegaskan bahwa media pembelajaran berbasis video dapat meningkatkan hasil belajar, namun tetap tidak mampu menggantikan kebutuhan akan sistem manajemen pembelajaran yang komprehensif. Selain itu, hasil studi [9] menunjukkan bahwa meskipun Moodle dapat memperbaiki keteraturan navigasi materi dan mendukung distribusi konten pembelajaran, sistem ini masih memiliki keterbatasan sistem tidak dilengkapi dengan modul manajemen kelas yang terintegrasi. Moodle belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan operasional pembelajaran karena belum menyediakan mekanisme terpadu untuk pengelolaan tugas, absensi, dan aktivitas kelas lainnya dalam satu platform. Secara keseluruhan, penelitian terdahulu telah memberikan kontribusi pada aspek digitalisasi pembelajaran, tetapi belum menghadirkan integrasi menyeluruh yang dibutuhkan dalam konteks operasional SMK.

Dari perspektif pedagogis, keberhasilan pembelajaran dipengaruhi oleh efektivitas manajemen kelas yang memadai. [10] menekankan bahwa struktur pembelajaran yang terorganisasi dengan baik berperan penting dalam menjaga keterlibatan peserta didik. [11] menambahkan bahwa guru—baik pemula maupun berpengalaman masih menghadapi kendala dalam mengelola tugas, memantau kinerja belajar, dan mengatur distribusi materi secara konsisten. Analisis data pembelajaran melalui sistem digital juga terbukti mampu memprediksi performa siswa dan memberikan dasar bagi intervensi pembelajaran yang lebih tepat [12]. Hal ini menunjukkan bahwa sistem pembelajaran digital tidak hanya diperlukan sebagai media penyampaian informasi, tetapi juga sebagai alat untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan kajian tersebut, dapat diidentifikasi adanya kesenjangan penelitian berupa ketiadaan system manajemen kelas berbasis web yang mengintegrasikan berbagai aktivitas pembelajaran secara menyeluruh dalam satu platform. Sistem yang ada masih terfragmentasi sehingga menuntut guru untuk menggunakan banyak aplikasi berbeda untuk mengelola materi, absensi, dan tugas [1], [5], [6]. Kondisi ini menjadi dasar urgensi penelitian untuk merancang dan membangun sistem manajemen kelas berbasis web yang lebih komprehensif.

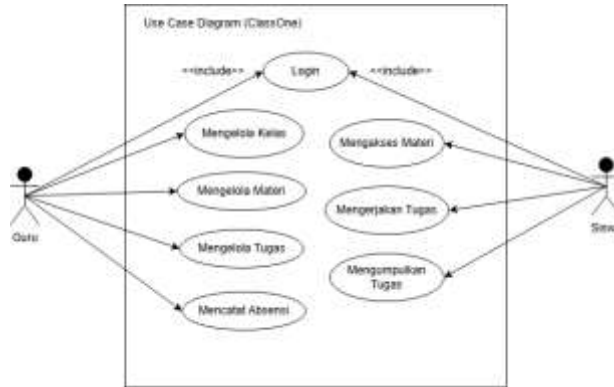
Kebaruan ilmiah penelitian ini terletak pada pengembangan sistem manajemen kelas berbasis web yang mengintegrasikan empat aspek utama pembelajaran pengelolaan kelas, distribusi materi, pengelolaan tugas dan kuis, serta pencatatan absensi ke dalam satu platform terpadu yang dirancang berdasarkan kebutuhan nyata guru dan peserta didik di SMK. Sistem ini tidak hanya berfungsi sebagai media pembelajaran, tetapi juga sebagai solusi manajemen kelas yang praktis dan efisien. Berdasarkan hal tersebut, tujuan penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem manajemen kelas berbasis web yang terintegrasi serta menguji tingkat penerimaan pengguna melalui User Acceptance Testing (UAT) untuk memastikan efektivitasnya dalam mendukung proses pembelajaran di SMK.

2. Metode Penelitian

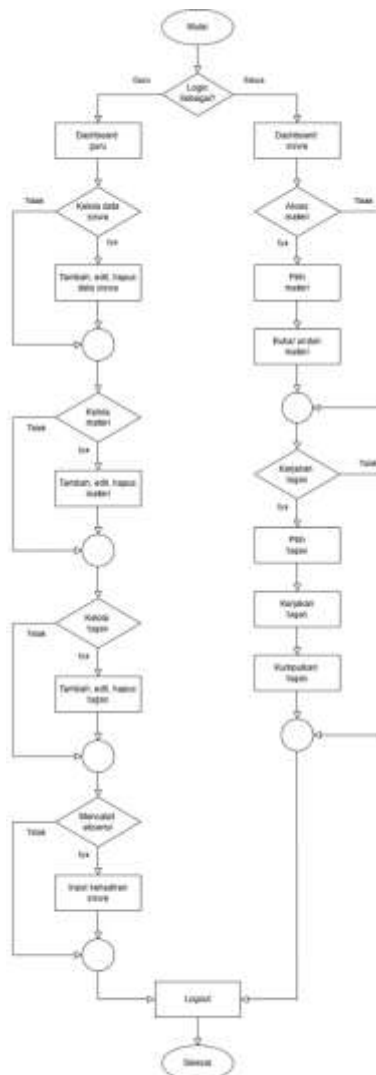
Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model Waterfall, yang terdiri dari tahapan analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, pengujian, dan implementasi. Subjek penelitian melibatkan guru serta siswa kelas XII Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) di SMK Dharma Bahari. Data penelitian dikumpulkan melalui wawancara, observasi, serta penyebaran kuesioner dalam tahap prototyping dan User Acceptance Testing (UAT). Instrumen yang digunakan meliputi lembar wawancara dan kuesioner penilaian kelayakan sistem, yang dirancang untuk menilai aspek fungsionalitas, kemudahan penggunaan, dan konsistensi [13]. Pendekatan evaluasi ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menekankan pentingnya pengukuran efektivitas LMS melalui integrasi fitur dan kesesuaian dengan alur pembelajaran [14], serta kebutuhan evaluasi sistem pembelajaran digital untuk mendukung kualitas manajemen kelas di tingkat sekolah [15].

Tahap analisis kebutuhan dilakukan ketika prototype sistem mencapai sekitar 40% pengembangan. Guru diminta mencoba versi awal sistem untuk menilai kesesuaian fitur dengan kebutuhan pembelajaran. Masukan yang diperoleh digunakan sebagai dasar penyempurnaan sistem sebelum masuk ke tahap pengembangan berikutnya.

Pada tahap perancangan, sistem dimodelkan melalui diagram use case dan flowchart untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai fungsi yang dibutuhkan dan alur proses yang berlangsung. Use case menggambarkan peran serta aktivitas yang dapat dilakukan oleh guru dan siswa, sedangkan flowchart menunjukkan aliran logis dari setiap proses utama dalam sistem. Perancangan ini juga diiringi dengan penyusunan konsep antarmuka yang dirancang agar mudah digunakan dan mendukung kelancaran aktivitas pembelajaran.



Gambar 1. Use Case Diagram



Gambar 2. Flowchart Diagram

Pengembangan sistem dilakukan menggunakan arsitektur berbasis web modern. Backend menggunakan Node.js dan TypeScript, sedangkan frontend menggunakan Next.js untuk menghasilkan antarmuka responsif. Basis data MySQL digunakan untuk integritas data.

Pengujian sistem dilakukan melalui prototyping dan UAT. Pengguna memberikan umpan balik awal terkait tampilan dan alur penggunaan, yang kemudian diperbaiki sebelum UAT final. Pendekatan ini selaras dengan praktik evaluasi LMS terbaru yang menekankan usability dan efektivitas manajemen kelas [13].

Tahap implementasi dilakukan secara terbatas pada satu kelas untuk mengamati interaksi pengguna dan kendala tambahan. Implementasi menunjukkan bahwa sistem berjalan lancar pada berbagai perangkat yang dimiliki siswa dan guru.

3. Hasil dan Diskusi

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui sejauh mana Website Manajemen Kelas mampu memenuhi kebutuhan pengguna dalam mendukung proses pembelajaran digital di SMK. Evaluasi dilakukan melalui User Acceptance Testing (UAT) yang melibatkan siswa kelas XII TKJ sebagai pengguna utama serta dua guru mata pelajaran sebagai pengelola kelas. Pengujian ini bertujuan menilai apakah sistem telah berjalan sesuai fungsi, apakah fitur mudah digunakan, serta bagaimana respons pengguna terhadap pengalaman selama menggunakan aplikasi. Hasil pengujian kemudian dianalisis berdasarkan dua sudut pandang, yaitu siswa dan guru, agar dapat menggambarkan tingkat penerimaan sistem secara lebih komprehensif. Seluruh hasil penilaian dikelompokkan ke dalam beberapa aspek seperti kemudahan penggunaan, fungsionalitas, tampilan, stabilitas, dan manfaat terhadap proses belajar mengajar.

Tabel 1. Hasil Kuisisioner

No	Aspek yang dinilai	Siswa setuju (%)	Guru setuju (%)
1	Proses login berjalan lancar	85%	90%
2	Aplikasi mudah dipahami saat pertama kali digunakan	91%	85%
3	Tampilan aplikasi sederhana dan tidak membingungkan	95%	90%
4	Menu dan fitur mudah ditemukan	89%	80%
5	Proses membuka dan melihat materi mudah dilakukan	87%	80%
6	Tampilan detail tugas (judul, deadline, instruksi) mudah dibaca dan dipahami	96%	85%
7	Fitur mengumpulkan tugas berfungsi dengan baik	84%	80%
8	Aplikasi membantu proses pembelajaran di kelas	92%	95%
9	Fungsionalitas sesuai dengan kebutuhan siswa	90%	95%
10	Aplikasi bekerja stabil tanpa error	82%	80%
11	Fitur pengumuman membantu menyampaikan informasi dengan efektif	94%	90%
12	Informasi pada aplikasi (materi, tugas, absensi, pengumuman) tersusun dengan rapi dan mudah ditemukan	84%	80%
13	Waktu respon aplikasi (loading, perpindahan halaman, submit data) terasa cepat dan nyaman digunakan.	86%	80%
14	Tampilan antarmuka aplikasi terlihat menarik dan konsisten di setiap halaman	92%	90%
15	Saya merasa aplikasi ini bermanfaat dalam membantu proses belajar mengajar di kelas	96%	95%

Hasil pengujian dari sisi siswa menunjukkan bahwa mereka memberikan penilaian positif terhadap sebagian besar aspek yang diuji. Siswa menilai bahwa proses login berjalan lancar dan tidak menimbulkan kesulitan berarti. Tampilan antarmuka dianggap mudah dipahami, sehingga siswa dapat beradaptasi dengan cepat terhadap menu dan fitur yang tersedia. Pada aspek yang berkaitan dengan fitur inti pembelajaran, seperti presensi, materi, dan tugas, mayoritas siswa menyatakan bahwa seluruh fungsi tersebut dapat digunakan dengan baik. Persentase tertinggi ditunjukkan pada aspek “Tampilan detail tugas dapat dipahami” dan “Aplikasi bermanfaat dalam membantu proses belajar mengajar”, masing-masing mencapai 96%. Temuan ini menunjukkan bahwa fitur berkaitan dengan tugas merupakan elemen yang paling membantu siswa dalam mengelola aktivitas pembelajaran mereka. Tugas yang ditampilkan secara terstruktur dengan informasi yang lengkap mengenai instruksi, tenggat waktu, serta lampiran materi membuat siswa merasa lebih terbantu dalam menyelesaikan pekerjaan sekolah.

Meskipun mayoritas aspek memperoleh penilaian sangat baik, beberapa siswa tetap mencatat adanya kendala teknis meskipun dalam jumlah kecil. Aspek dengan persentase terendah adalah “Aplikasi bekerja stabil tanpa error” dengan nilai 82%. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian siswa masih menemukan gangguan kecil seperti keterlambatan respons saat perpindahan halaman atau proses pengiriman data. Namun demikian, kendala tersebut tidak menghalangi siswa untuk tetap menilai sistem sebagai alat yang layak digunakan dalam pembelajaran. Secara keseluruhan, evaluasi siswa menunjukkan bahwa Website Manajemen Kelas diterima dengan sangat baik dan dinilai mampu membantu mereka memperoleh informasi pembelajaran secara lebih rapi dan terstruktur. Siswa hanya menambahkan masukan bahwa navigasi aplikasi sebaiknya disederhanakan terutama untuk pengguna baru agar pengalaman penggunaan awal terasa lebih intuitif dan mudah diikuti.

Dari sisi guru, hasil pengujian menunjukkan apresiasi yang tinggi terhadap manfaat sistem dalam mengurangi beban administratif. Guru menilai bahwa fitur pengelolaan materi mampu mempermudah penyampaian konten pembelajaran karena materi yang diunggah dapat diakses siswa kapan saja tanpa perlu dikirimkan berulang melalui platform lain. Selain itu, fitur rekap absensi membantu guru memantau kehadiran siswa secara lebih akurat, sementara fitur pengumpulan tugas memudahkan mereka dalam mengelola penilaian. Semua guru menyatakan bahwa sistem membantu meningkatkan keteraturan alur pembelajaran karena seluruh informasi tersimpan dalam satu platform terintegrasi, sehingga meminimalkan penggunaan berbagai aplikasi terpisah yang sering kali menimbulkan kebingungan.

Aspek dengan persentase tertinggi pada penilaian guru adalah “Aplikasi membantu proses pembelajaran di kelas” dan “Fungsionalitas sesuai dengan kebutuhan”, masing-masing mencapai 95%. Hal ini menunjukkan bahwa guru menilai sistem tidak hanya memadai, tetapi juga relevan dengan tuntutan pembelajaran di SMK yang membutuhkan alur kerja terstruktur dan mudah dipantau. Namun demikian, guru juga memberikan catatan kritis terkait navigasi dan mekanisme input data yang dinilai masih memerlukan penyederhanaan. Beberapa indikator seperti kemudahan menemukan menu, stabilitas aplikasi, serta kecepatan respon memiliki nilai terendah sebesar 80%. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun sistem bekerja baik secara fungsional, peningkatan efisiensi interaksi pengguna masih diperlukan agar guru dapat bekerja lebih cepat tanpa hambatan.

Secara keseluruhan, hasil UAT menunjukkan bahwa Website Manajemen Kelas dapat digunakan dengan baik oleh siswa maupun guru. Sistem dinilai mampu meningkatkan keteraturan proses pembelajaran, mengurangi ketergantungan pada platform yang berbeda, serta menyediakan integrasi yang stabil antara fitur presensi, materi, dan tugas. Evaluasi dari kedua kelompok pengguna memperlihatkan kecenderungan positif dengan tingkat kesetujuan di atas 80% pada seluruh aspek yang diuji. Meskipun demikian, baik siswa maupun guru sepakat bahwa penyederhanaan navigasi dan peningkatan stabilitas masih dibutuhkan untuk meningkatkan kenyamanan penggunaan, terutama bagi pengguna baru. Temuan ini menjadi dasar penting untuk perbaikan pada tahap pengembangan selanjutnya. Secara umum, Website Manajemen Kelas terbukti layak diterapkan dalam mendukung digitalisasi pembelajaran di SMK dan memiliki potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut agar mampu memenuhi kebutuhan kelas digital secara lebih menyeluruh.

4. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun Website Manajemen Kelas sebagai solusi terhadap kendala pembelajaran di SMK yang masih bergantung pada proses manual dalam distribusi materi, pengumpulan tugas, dan pencatatan absensi. Dengan menggunakan metode Research and Development (R&D) berbasis model Waterfall, sistem dikembangkan melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian, hingga

menghasilkan platform yang terintegrasi. Hasil User Acceptance Testing (UAT) menunjukkan bahwa siswa dan guru menilai sistem mampu mendukung proses pembelajaran secara signifikan, terutama dalam meningkatkan keteraturan alur informasi, mempermudah akses materi dan tugas, serta mengurangi beban administratif guru. Meskipun beberapa aspek seperti navigasi dan stabilitas sistem masih memerlukan penyempurnaan, temuan ini menegaskan bahwa Website Manajemen Kelas layak digunakan sebagai media pendukung digitalisasi pembelajaran di SMK dan memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut agar memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih optimal dan responsif terhadap kebutuhan pengguna di masa mendatang.

Referensi

- [1] G. Gustiar, S. Zakir, W. Aprison, and Z. Sesmiarni, "Perancangan Absensi Siswa berbasis Web Berbasis PHP MySQL di SMA Negeri 1 Palupuh," *Intellect Indones. J. Learn. Technol. Innov.*, vol. 1, no. 1, pp. 97–111, Sep. 2022, doi: 10.57255/INTELLECT.V1I1.52.
- [2] R. Illahi, F. Rini, and R. Novita, "Pengembangan E-Learning Berbasis Web Di SMK Negeri," *J. Instr. Dev. Res.*, vol. 4, no. 5, pp. 445–454, 2024, doi: 10.53621/jider.v4i5.374.
- [3] B. Kurnia, S. Bekasi Tumini, J. Raya Hankam No, and J. Kec Pd Melati Kota Bekasi Jawa Barat, "Perancangan Sistem Informasi Pembelajaran Online (E-Learning) Berbasis Web," *J. Ilm. Tek. Inform. dan Komun.*, vol. 3, no. 3, pp. 276–286, Nov. 2023, doi: 10.55606/JUITIK.V3I3.714.
- [4] C. INFORMATIKA, Y. Suharya, and E. Reygina, "PERANCANGAN APLIKASI REKAP PENGUMPULAN TUGAS SISWA/ BERBASIS WEB DI SMA BPPI BALEENDAH," *Comput. / J. Inform.*, vol. 11, no. 01, pp. 28–37, Jun. 2024, doi: 10.55222/COMPUTING.V11I01.1482.
- [5] K. Perancangan and I. Siswa, "Perancangan Aplikasi Rekap Pengumpulan Tugas Siswa / I Berbasis," *Comput. J. Inform.*, vol. 11, pp. 28–37, 2024, [Online]. Available: <https://ejournal.unibba.ac.id/index.php/computing/article/view/1482%0Ahttps://ejournal.unibba.ac.id/index.php/computing/article/download/1482/1161>
- [6] S. F. Sindy and A. F. Lutfi, "Implementasi EDAPP Sebagai LMS Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dalam Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Di SMK Muhammadiyah 1 Kuningan," *J. Petik*, vol. 10, no. 2, pp. 128–138, 2024, doi: 10.31980/petik.v10i2.1473.
- [7] K. An, N. Imania, Y. Purwanti, S. H. Bariah, D. Dharma, and V. Septiani, "Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook Pada Materi Aplikasi Perkantoran Mata Pelajaran Informatika Di SMPN 6 Garut," *Petik J. Pendidik. Teknol. Inf. Dan Komun.*, vol. 11, no. 1, pp. 79–98, Mar. 2025, doi: 10.31980/PETIK.V11I1.2555.
- [8] S. Komariah and A. F. Lutfi, "Penerapan Media Pembelajaran Berbasis Video Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Di SMK Auto Matsuda," *J. Pendidik. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 10, no. 2, pp. 183–193, 2024, doi: 10.31980/jpetik.v10i2.1663.
- [9] E. E. Egorov, M. P. Prokhorova, T. E. Lebedeva, O. A. Mineeva, and S. Y. Tsvetkova, "Moodle LMS: Positive and Negative Aspects of Using Distance Education in Higher Education Institutions," *Propósitos y Represent.*, vol. 9, no. SPE2, 2021, doi: 10.20511/pyr2021.v9nspe2.1104.
- [10] N. J. Wilkins, J. M. V. Verlenden, L. E. Szucs, and M. M. Johns, "Classroom Management and Facilitation Approaches That Promote School Connectedness," *J. Sch. Health*, vol. 93, no. 7, p. 582, Jul. 2022, doi: 10.1111/JOSH.13279.
- [11] B. You and P. Mantuhac, "Classroom Management and Teaching Effectiveness of Novice Teachers," *Int. J. Educ. Humanit.*, vol. 14, no. 2, pp. 209–221, May 2024, doi: 10.54097/0QRC9Q43.
- [12] T. Hildebrandt and L. Mehnen, "The Transition Matrix -- A classification of navigational patterns between LMS course sections," Jun. 2025, Accessed: Nov. 26, 2025. [Online]. Available: <https://arxiv.org/pdf/2506.13275>
- [13] D. Abdurahman, M. Saad, N. Ishlah, and A. Maesya, "Usability Evaluation of Learning Management System (LMS) Interface Universitas Pakuan Mobile Version With Heuristic Walkthrough Method," *Komputasi J. Ilm. Ilmu Komput. dan Mat.*, vol. 22, no. 1, pp. 108–119, Jan. 2025, doi: 10.33751/KOMPUTASI.V22I1.25.
- [14] Arie Rusmiyati, P. Marwoto, B. Subali, and A. Rusilowati, "The Effectiveness of Moodle-Based E-Learning Media to Improve Students' Inductive Thinking Skill in an Integrated Science Project Course," *Unnes Sci. Educ. J.*, vol. 13, no. 3, pp. 189–195, 2024, doi: 10.15294/usej.v13i3.13349.
- [15] S. Supiani, D. A. Kurniady, T. Yuniarsih, and N. Aedi, "Evaluating Learning Management System (LMS) Effectiveness: An LPOMR Model Approach," *Pedagog. J. Ilm. Pendidik.*, vol. 16, no. 2, pp. 71–77, 2024, doi: 10.55215/pedagogia.v16i2.2.