

Kreasi dan Inovasi Teknologi Pembelajaran di Era Digital: Studi tentang Model *Learning Management System* (LMS) Adaptif-Integratif di Tingkat SMP

Latifah*¹, Ahmad Subagyo², Zulfitria³

¹Program Magister Teknologi Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Jakarta (UMJ)/SMP Negeri 11 Tangerang Selatan, Banten

^{2,3}Universitas Muhammadiyah Jakarta

Email: ¹syaukanilatifah@gmail.com, ²ahmad.subagyo@umj.ac.id, ³zulfitria81@gmail.com

Abstrak

Transformasi digital dalam pendidikan menuntut model *Learning Management System* (LMS) yang adaptif, efisien, dan kontekstual. Artikel ini bertujuan mengidentifikasi, menganalisis, dan membuat sintesis praktik inovasi teknologi pembelajaran di Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Indonesia. Artikel ini merupakan studi pustaka dengan pendekatan kualitatif melalui metode studi kasus ganda. Data dikumpulkan dari literatur ilmiah otoritatif tentang platform inovasi seperti Moodle, Canva, dan Google Drive. Hasil kajian mengungkap adanya praktik terbaik (*best practices*) dari inovasi-inovasi tersebut yang meningkatkan kualitas pembelajaran dan administrasi serta budaya digital di sekolah. Sebagai sintesis, dikembangkan sebuah model *Hybrid Adaptive LMS* berbasis integrasi Moodle, Canva, dan Google Drive. Model ini terbukti fleksibel, hemat biaya, mudah diakses, dan memperkuat kolaborasi di sekolah. Artikel ini juga menyajikan strategi implementasi model tersebut, serta merekomendasikan pembentukan Tim LMS Sekolah untuk membangun budaya pembelajaran digital dan menjaga keberlanjutannya. Secara ilmiah, artikel ini memperkaya literatur dengan pendekatan *multiple case study* tentang inovasi teknologi pembelajaran yang adaptif dan integratif; dan secara praktis mengajukan sebuah model LMS adaptif yang dapat diterapkan di sekolah lain untuk mendukung transformasi pendidikan digital secara berkelanjutan di Indonesia.

Kata kunci: *Inovasi Teknologi, LMS, Pembelajaran Digital, Sistem Manajemen Pembelajaran, SMP,*

Learning Efficiency and Effectiveness in the Digital Era: A Case Study on Learning Technology Creation and Innovation in Junior High School Level

Abstract

The digital transformation of education needs a Learning Management System (LMS) that is adaptive, efficient, and contextually responsive. This article aims to identify, analyze, and synthesize innovative learning technology practices implemented in Indonesian junior high schools (SMP). This article is library research using a qualitative approach with a multiple case study method. Data were gathered from authoritative academic sources on innovative platforms such as Moodle, Canva, and Google Drive. Findings highlight best practices that enhance learning quality, administrative efficiency, and foster a digital culture within schools. As a synthesis of these practices, the study proposes a Hybrid Adaptive LMS model, integrating Moodle, Canva, and Google Drive, proven to be flexible, cost-effective, accessible, and capable of enhancing teacher-student collaboration. The article also outlines a strategic implementation plan and recommends the establishment of a dedicated School LMS Team to embed digital learning culture and ensure long-term sustainability. Scientifically, this study contributes to literature by applying a multiple case study approach to adaptive and integrative LMS innovations. Practically, it offers a replicable LMS model to support the sustainable digital transformation within other school in Indonesia.

Keywords: *Digital Learning, Junior High School, Learning Management System, LMS, Technological Innovation.*

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital dalam dunia pendidikan telah menjadi program strategis di berbagai negara, termasuk di Indonesia, terutama pascapandemi COVID-19 yang mempercepat adopsi teknologi dalam proses pembelajaran.

Salah satu instrumen kunci dalam digitalisasi pendidikan adalah *Learning Management System* (LMS) atau Sistem Manajemen Pembelajaran (selanjutnya disebut LMS). LMS merupakan sebuah platform berbasis digital yang mengelola berbagai aspek proses belajar-mengajar, mulai dari penyampaian materi, evaluasi, hingga komunikasi antara guru dan siswa.[1]–[3] Dalam konteks pendidikan dasar dan menengah, khususnya jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Madrasah Tsanawiyah (MTs), termasuk SMP Islam Terpadu (SMP IT), pemanfaatan LMS masih bervariasi, baik dari segi pendekatan, kesiapan infrastruktur, maupun kompetensi sumber daya manusianya [4], [5].

Perkembangan LMS itu sendiri di Indonesia dimulai seiring dengan meningkatnya pemanfaatan teknologi informasi dalam dunia pendidikan sekitar awal 2000-an. Salah satu tonggak pentingnya adalah pengenalan *e-learning* sebagai bagian dari strategi nasional peningkatan kualitas pendidikan. Inisiatif seperti *Sinaw Online* menjadi salah satu model awal LMS lokal yang mendukung pembelajaran digital berbasis teknologi informasi.[6], [7] Platform seperti *SPADA Indonesia*, Moodle, dan Google Classroom juga banyak digunakan untuk memenuhi kebutuhan ini.[8]–[10] Demikian juga Claroline dan Moodle telah diadopsi, seperti dalam model *blended learning*[11]–[13]. Akan tetapi, keterbatasan infrastruktur Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), kompetensi digital guru, dan resistensi terhadap perubahan metode pembelajaran menjadi tantangan dalam pengembangan lebih lanjut.[6], [14]

Kajian mengenai inovasi teknologi pembelajaran sebenarnya telah menunjukkan perkembangan yang signifikan. Beberapa penelitian terdahulu menekankan pentingnya LMS dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Budiman et al. (2024) mengungkap bahwa LMS memberikan kontribusi signifikan terhadap manajemen pendidikan dan aksesibilitas sumber daya pembelajaran di tingkat sekolah menengah. Akan tetapi, pendekatan yang digunakan masih dominan bersifat konseptual dan belum mengungkap aspek praktik langsung di lapangan dalam kondisi yang lebih beragam [4], [15].

Studi oleh Hidayat et al. (2024) dan Nuzli et al. (2022) menegaskan bahwa masih terdapat kesenjangan antara desain inovasi LMS dan realitas operasional di sekolah, terutama dalam hal keterbatasan infrastruktur dan kompetensi guru [14], [16]. Prahani et al. (2022) juga menggarisbawahi bahwa meskipun riset LMS meningkat secara kuantitatif, orientasi penelitian masih berfokus pada pendidikan tinggi, dan relatif terbatas yang mengangkat masalah manajemen pembelajaran di sekolah dasar dan menengah [17].

Sedangkan Erfan et al. (2024) dan Sanjaya et al. (2024) lebih berorientasi pada pengembangan konten ajar dalam LMS berbasis *problem-based learning* dan etnopedagogi, tetapi belum mengintegrasikan model LMS ke dalam struktur kelembagaan sekolah secara menyeluruh.[18], [19] Sementara itu, Pratisto dan Danoetirta (2025) menyajikan desain LMS yang berbasis kompetensi mahasiswa, yang belum banyak dikaji pada jenjang pendidikan dasar dan menengah.[20] Di sinilah posisi kajian ini menjadi penting dan strategis untuk menggali pengalaman empiris penerapan LMS berbasis inovasi teknologi di SMP-SMP di Indonesia dan mengusulkan satu model terintegrasi yang dapat diadopsi secara luas.

Kajian lain oleh Wade et al. (2024) menekankan pentingnya proses evaluasi LMS berbasis bukti dalam pengambilan keputusan strategis di institusi pendidikan. Hal ini mendukung gagasan bahwa keberhasilan implementasi LMS harus mencakup pertimbangan pedagogik, teknis, dan konteks institusional secara simultan [21]. Sementara itu, Wahyudi et al. (2023) menunjukkan bahwa persepsi pengguna (dosen dan mahasiswa) memainkan peran penting dalam efektivitas LMS, yang relevan untuk kajian ini karena menekankan perlunya pelibatan aktif guru dan siswa di sekolah [10].

Evaluasi berbasis pedagogis dan kontekstual juga dikaji oleh Slade et al. (2024) yang menilai integrasi platform digital melalui pendekatan holistik antara teknologi, pedagogi, dan organisasi sekolah [22]. Supiani et al. (2024) juga mengajukan model LPOMR (Leadership, Planning, Operation, Monitoring, Reflection) sebagai kerangka evaluatif yang relevan untuk menjaga kualitas dan kesinambungan sistem LMS di tingkat institusi [23]. Adapun aspek peningkatan *computational thinking* melalui LMS juga diperkuat oleh Triswidrananta et al. (2022), meskipun orientasi kajian tersebut masih terbatas pada pendidikan berbasis STEM [3]. Lebih lanjut, integrasi teknologi mutakhir seperti AI dalam sistem pembelajaran digital dibahas oleh Slimi et al. (2025), yang menunjukkan bahwa kesiapan dan persepsi siswa menjadi indikator penting dalam adopsi teknologi pembelajaran berbasis AI [9]. Meskipun konteksnya adalah pendidikan tinggi, wacana ini memperluas spektrum kebutuhan inovasi LMS ke arah sistem pembelajaran yang lebih adaptif dan cerdas.

Secara kuantitatif dan konseptual, kajian tentang LMS berkembang pesat, tetapi masih ada ruang kosong yang perlu dikaji lebih lanjut, yaitu kajian *multiple case study* pada jenjang SMP, terutama yang mengkaji implementasi langsung LMS dalam konteks pembelajaran kolaboratif dan adaptif. Kurangnya kajian terhadap praktik terbaik di tingkat pendidikan menengah pertama menjadikan hasil penelitiannya kurang aplikatif bagi pengambil kebijakan di level sekolah dasar-menengah.

Sehubungan dengan itu, perlu dilakukan kajian lebih lanjut mengenai inovasi teknologi dalam LMS ini. Jenjang pendidikan tingkat SMP, sebagai jenjang transisi antara pendidikan dasar dan menengah, memiliki peran strategis dalam membentuk budaya literasi digital siswa. Penguatan sistem LMS yang inovatif dan kontekstual

menjadi suatu yang sangat penting untuk tingkat ini [21], [24]. Oleh karena itu, kajian ini dilakukan dengan tujuan untuk memahami dan mengungkap praktik-praktik terbaik (*best practices*) dari inovasi teknologi yang pernah dilakukan di beberapa sekolah tingkat SMP.[6], [25, p. 11] Misalnya, terkait dengan jenis-jenis atau model-model inovasi teknologinya, efektivitas dan efisiensinya. Dari pengalaman tersebut, dapat dirumuskan sebuah model alternatif inovasi teknologi dalam konteks LMS yang relevan dengan kondisi sekolah maupun madrasah di Indonesia. Atas dasar itu, dipilih tujuh SMP sebagai studi kasus atas inovasi teknologi dalam LMS tersebut, yaitu: 1) SMPN 19 Bandung, Jawa Barat; 2) SMP IT Ar Raihan, Bandar Lampung; 3) SMP Negeri 1 Rantau, Kalimantan Selatan; 4) SMPN 12 Malang, Jawa Timur; 5) SMPN 2 Kota Bengkulu; 6) SMPN 3 Sungai Lilin, Sumatera Selatan; dan 7) SMP Bina Taruna, Bandung.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, rumusan masalah dalam kajian ini adalah sebagai berikut: 1) Bagaimana bentuk dan karakteristik inovasi teknologi pembelajaran yang telah diterapkan di tujuh SMP yang menjadi contoh kasus dalam kajian ini? 2) Apa kelebihan, kekurangan, efektivitas, dan efisiensi dari inovasi-inovasi tersebut? 3) Apa saja praktik terbaik (*best practice*) dari masing-masing inovasi yang dapat dijadikan dasar pengembangan model? Dan 4) Bagaimana model inovasi teknologi pembelajaran yang sesuai dan strateginya agar dapat diimplementasikan secara efektif pada tingkat SMP?

Kajian ini setidaknya menawarkan dua hal baru, yaitu: *Pertama*, Studi perbandingan atas pengalaman implementasi inovasi teknologi pembelajaran berbasis LMS secara empiris di tingkat SMP dari berbagai wilayah di Indonesia, dengan menggali praktik terbaik, kelebihan dan kekurangan, efektivitas, hingga efisiensinya. *Kedua*, kajian ini mengusulkan dan mengembangkan model teknologi inovatif *Hybrid Adaptive LMS* berbasis integrasi Moodle–Canva–Google Drive, yang belum dikembangkan secara sistematis dalam literatur sebelumnya dan bersifat fleksibel, hemat biaya, serta mudah diadaptasi dalam konteks sekolah menengah. Model ini bersifat integratif dan kontekstual, karena mampu menjembatani kesenjangan antara kebutuhan teknologi, kemampuan guru, dan daya dukung infrastruktur yang beragam di sekolah. Keunggulan lain dari model ini adalah sifatnya yang modular, berbasis *open-source*, dan mengadopsi pendekatan kolaboratif yang teruji dalam meningkatkan partisipasi digital serta literasi teknologi di sekolah-sekolah Indonesia. Dengan demikian, kajian ini dapat berkontribusi secara teoritis dalam pengembangan desain LMS untuk sekolah dasar-menengah, dan secara praktis memberikan panduan implementasi yang aplikatif. [24], [26]

2. METODE PENELITIAN

Kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode studi kasus ganda (*multiple case study*) untuk mengungkap gambaran praktik inovasi teknologi dalam Sistem Manajemen Pembelajaran atau LMS pada tingkat SMP. Pemilihan studi kasus dilakukan secara *purposive sampling*, yaitu berdasarkan kriteria tertentu yang disesuaikan dengan tujuan kajian ini, bukan secara acak. Cara ini memungkinkan eksplorasi konteks atau kondisi yang kompleks dan spesifik dari masing-masing contoh kasus [27], [28].

Pengumpulan data dilakukan melalui studi pustaka (*library research*) dengan mempertimbangkan ketersediaan sumber yang dipandang otoritatif, yakni karya tulis ilmiah (KTI), baik dalam bentuk artikel jurnal, laporan penelitian, maupun buku-buku yang telah dipublikasikan dan dapat diakses secara terbuka. Hal ini sejalan dengan rekomendasi dalam penelitian pendidikan untuk mengoptimalkan triangulasi dokumen sebagai strategi penguatan data.[29], [30] Selanjutnya, untuk menjaga validitas data dilakukan beberapa langkah, yaitu: *Pertama*, triangulasi sumber dengan membandingkan temuan dari berbagai sumber yang diambil, baik artikel maupun jenis publikasi lainnya; dan *kedua*, apa yang disebut sebagai *audit trail*, yakni validasi dengan mencocokkan data dan interpretasinya terhadap catatan dalam proses pengumpulan, pengolahan, dan analisis data.[27], [31] Langkah ini dilakukan untuk memastikan akurasi data dan sekaligus interpretasinya sehingga dapat mempertahankan kredibilitas hasil temuan dalam kajian ini.

Sedangkan pertimbangan dalam hal pemilihan sekolah adalah keberagaman model inovasi teknologi, misalnya LMS berbasis Moodle, Canva, dan SAHLA, termasuk juga penggunaan Google-Drive. Keberagaman geografis, khususnya Jawa dan Luar Jawa, dan juga sekolah swasta dan negeri jadi pertimbangan sebagai gambaran awal keterwakilan wilayah dan jenis lembaga, tetapi bukan untuk membuat generalisasi. Dengan demikian, kajian tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga menggambarkan berbagai ragam inovasi teknologi dan penerapannya di beberapa wilayah dan lembaga pendidikan.[32] Atas dasar itu, berikut ini SMP-SMP yang menjadi sasaran kajian ini, yaitu: 1) SMPN 19 Bandung, Jawa Barat; 2) SMP IT Ar Raihan, Bandar Lampung; 3) SMP Negeri 1 Rantau, Kalimantan Selatan; 4) SMPN 12 Malang, Jawa Timur; 5) SMPN 2 Kota Bengkulu; 6) SMPN 3 Sungai Lilin, Sumatera Selatan; dan 7) SMP Bina Taruna, Bandung. Sedangkan keterbatasan kajian ini adalah tidak mengambil contoh kasus dari Indonesia Timur karena perbedaan yang agak mencolok secara geografis yang sebagiannya berupa pulau-pulau dan karena itu ketersediaan infrastruktur, seperti perangkat dan jaringan internet--yang juga berbeda, dan perlu dikaji secara terpisah. Pilihan ini diambil untuk menghindari bias dalam pengambilan kesimpulan umum dari kajian ini.

Untuk menganalisis data, digunakan dua kerangka teori, yaitu: *Pertama*, Teori Inovasi Pendidikan yang menjelaskan bahwa penggunaan teknologi, dan juga inovasinya, di sekolah dipengaruhi oleh beberapa hal, yakni kesiapan infrastruktur (perangkat keras, perangkat lunak, dan jaringan internet), kepemimpinan sekolah, literasi digital, dan dukungan lingkungan dan budaya sekolah terhadap perkembangan dan pembaruan pembelajaran [4], [21], [23].

Kedua, Model Integrasi Teknologi dalam Pembelajaran atau TPACK (*Technological, Pedagogical, Content, Knowledge*) yang menekankan pentingnya keseimbangan antara penguasaan konten, pedagogi, dan teknologi oleh guru dalam mengimplementasikan LMS secara efektif [33, pp. 11–15], [34]. Kajian ini juga mengacu pada kerangka *Learning Management System Effectiveness* seperti model LPOMR (*Leadership, Planning, Operation, Monitoring, Reflection*) yang digunakan dalam mengevaluasi efektivitas implementasi LMS di sekolah.[23], [35].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kreasi dan Inovasi Teknologi dalam *Learning Management System* (LMS)

Inovasi pembelajaran berbasis teknologi informasi memberikan peluang besar dan bermanfaat bagi siswa dan guru untuk berinteraksi dalam kelompok belajar daring yang bersifat kolaboratif dan terbuka. Beberapa manfaatnya antara lain fleksibilitas tempat dan waktu,[36], [37] pengalaman belajar lebih menarik dan interaktif,[22], [37], [38] dan siswa dapat belajar sesuai dengan kemampuan dan gaya belajar mereka masing-masing,[39, p. 57] dan juga dapat meningkatkan kolaborasi sosial melalui kelompok dan diskusi dalam jaringan digital.[40, pp. 11783–11784] Hal ini dapat meningkatkan kualitas dan pemerataan pendidikan di era globalisasi. Akan tetapi, keberhasilannya bergantung pada kolaborasi antara pemerintah, lembaga pendidikan, dan masyarakat untuk menjamin akses teknologi yang merata dan perlindungan data yang aman. [41, pp. 117–119].

Mengacu pada perkembangan inovasi pembelajaran berbasis teknologi atau berbasis digital, serta model-model inovasi teknologi, berikut ini contoh kasus praktik-praktik inovasi teknologi, model-modelnya, kelebihan dan kekurangannya, serta efektifitas dan efisiennya, beserta praktik terbaik (*best practice*) dari pengalaman tersebut.

3.1.1. Pemanfaatan Moodle LMS di SMPN 19 Bandung, Jawa Barat

SMPN 19 Bandung mengembangkan *Learning Management System* (LMS) berbasis Moodle sebagai respon terhadap tantangan pembelajaran daring yang meningkat pasca pandemi. Moodle digunakan secara menyeluruh untuk mengelola pembelajaran, termasuk pengaturan akses materi ajar per kelas, pengumpulan tugas digital, penilaian berbasis quiz dan forum diskusi, serta pelaporan nilai yang real time. Strategi implementasi mencakup pelatihan guru secara periodik, penyediaan server khusus sekolah, dan pembuatan akun terintegrasi untuk guru dan siswa. LMS ini mampu menciptakan ekosistem pembelajaran yang lebih terstruktur dan terdokumentasi, serta meningkatkan partisipasi siswa dalam pembelajaran. Tantangan utama dalam penerapan sistem ini adalah kesiapan infrastruktur awal dan adaptasi guru dalam membuat materi digital yang sesuai format Moodle Cf. [12], [42].

3.1.2. Integrasi Sistem SAHLA dan Apple iPad di SMP IT Ar Raihan, Bandar Lampung

SMP IT Ar Raihan menjadi pelopor integrasi teknologi berbasis Apple iPad dengan LMS SAHLA, sistem pengelolaan pembelajaran yang dirancang khusus untuk sekolah Islam modern. Inovasi ini mengharuskan guru membuat video pembelajaran mandiri yang kemudian diunggah ke SAHLA dan diakses siswa melalui iPad. Proses belajar bersifat interaktif, visual, dan mobile-friendly, sangat cocok dengan karakteristik Generasi Z. Sekolah secara aktif menyelenggarakan pelatihan guru berbasis TIK, dan sistem ini juga terintegrasi dengan agenda harian siswa, penilaian, dan pelaporan digital. Pendekatan ini sejalan dengan visi pendidikan berbasis *Society 5.0*, dan membentuk pengalaman belajar yang personalized, digital-native, dan fleksibel. Namun, biaya perangkat dan ketergantungan terhadap teknologi tinggi menjadi perhatian keberlanjutan [43], Cf. [44].

3.1.3. Canva sebagai Media Inovatif di SMP Negeri 1 Rantau, Kalimantan Selatan

SMPN 1 Rantau memperkenalkan Canva sebagai media pembelajaran digital kreatif melalui program pelatihan berbasis pengabdian masyarakat. Canva dipilih karena fleksibilitasnya dalam menciptakan materi ajar visual dan multimedia tanpa perlu penguasaan desain profesional. Pelatihan guru mencakup keterampilan seperti penyisipan elemen grafis, animasi, audio, serta penyusunan konten ajar bertema visual. Sebanyak 71% guru menyatakan Canva sebagai media paling mudah dikembangkan dan disukai siswa, menurut survei internal. Keunggulan utamanya adalah meningkatkan engagement dan pemahaman visual siswa, meskipun tantangan seperti akses perangkat dan koneksi internet masih menjadi penghambat dalam penerapannya secara merata [45].

3.1.4. Media Pembelajaran Inovatif di SMPN 12 Malang, Jawa Timur: Educaplay, Genially, dan Quizizz

SMPN 12 Malang mengintegrasikan platform interaktif seperti Educaplay, Genially, dan Quizizz dalam pembelajaran IPS. Educaplay digunakan untuk membuat game edukatif dan kuis interaktif, sedangkan Genially berperan dalam membuat presentasi dan board games digital yang memperkaya materi pembelajaran. Quizizz digunakan sebagai sarana asesmen formatif real-time yang meningkatkan keterlibatan siswa. Media ini divalidasi oleh guru pamong dan pengembang pembelajaran, menunjukkan peningkatan motivasi belajar, daya tahan perhatian siswa, dan capaian akademik. Sekolah juga menyediakan pelatihan khusus dan sesi berbagi antar guru untuk meningkatkan kompetensi penggunaan media digital Cf. [12], [46].

3.1.5. Inovasi Kolaboratif Berbasis Teknologi di SMPN 2 Kota Bengkulu dengan Canva dan Google Workspace

SMPN 2 Kota Bengkulu menerapkan pendekatan manajemen pembelajaran kolaboratif berbasis teknologi sebagai bagian dari strategi implementasi Kurikulum Merdeka. Inovasi ini menekankan pada sinergi antara guru, siswa, dan teknologi digital untuk mendukung pembelajaran yang aktif dan bermakna. Guru dilatih untuk menggunakan multimedia interaktif, video pembelajaran, aplikasi seperti Canva dan Google Workspace, serta memfasilitasi proyek-proyek kolaboratif yang dilakukan secara daring dan luring. Pendekatan ini mengadopsi prinsip konstruktivisme, yaitu membangun pengetahuan melalui interaksi sosial dan eksplorasi digital. Tantangan utama adalah rendahnya literasi TIK sebagian guru, namun berhasil diatasi melalui program pendampingan dan pelatihan sistematis. Dampak yang dicapai adalah peningkatan keterlibatan siswa, peningkatan kreativitas guru, serta peningkatan kolaborasi antar stakeholder sekolah Cf. [44], [47].

3.1.6. TIK Terintegrasi dalam Manajemen Pembelajaran di SMPN 3 Sungai Lilin, Sumatera Selatan

SMPN 3 Sungai Lilin merupakan contoh sekolah yang berhasil menerapkan transformasi digital secara struktural. Sekolah ini mengelola laboratorium komputer yang lengkap (60 unit) dan membentuk tim khusus teknologi informasi (TI) yang bertugas mengembangkan dan memonitor penggunaan TIK di seluruh aspek pembelajaran. Guru didorong membuat media digital, menyusun RPP berbasis digital, serta memanfaatkan sistem evaluasi daring. Manajemen sekolah, khususnya kepala sekolah, memainkan peran kunci dalam keberhasilan ini dengan menyediakan sarana fisik, dukungan administratif, dan pembiayaan program pelatihan guru [35]. Inovasi ini juga mendukung pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek dan portofolio digital, serta mempercepat proses penilaian dan pelaporan hasil belajar. Tantangan yang dihadapi lebih bersifat administratif dan teknis seperti perawatan perangkat dan pembaruan perangkat lunak [48], Cf. [49].

3.1.7. Sistem Proyek Digital di SMP Bina Taruna, Bandung

SMP Bina Taruna di Kabupaten Bandung menjadi salah satu contoh sekolah yang berhasil mengintegrasikan proyek digital berbasis Profil Pelajar Pancasila (P3) ke dalam sistem manajemen pembelajaran. Proyek dilakukan dalam format blok tematik, dengan dokumentasi digital, kolaborasi siswa, dan evaluasi berbasis daring. Dimensi karakter yang diangkat seperti gotong royong, berpikir kritis, dan kreativitas dimanifestasikan melalui aktivitas proyek yang menggunakan platform digital seperti Google Docs, Padlet, Canva, dan evaluasi formatif berbasis video atau jurnal digital. Inovasi ini menunjukkan efektivitas ketika guru dan manajemen sekolah memiliki koordinasi yang kuat, dengan pendekatan berbasis refleksi dan pelatihan internal. Tantangan seperti penguasaan TIK guru dan pemantauan kualitas proyek diatasi dengan sistem supervisi kolaboratif. Keunggulan utama pendekatan ini adalah menumbuhkan kepemilikan dan agensi siswa terhadap pembelajaran mereka sendiri [36], [50].

3.2. Kelebihan dan Kekurangan Inovasi Teknologi dalam LMS di Tujuh SMP

Transformasi Sistem Manajemen Pembelajaran di lingkungan SMP, khususnya di tujuh sekolah di atas, mencerminkan upaya kolektif dalam mengintegrasikan teknologi untuk menunjang pembelajaran abad ke-21. Dari tujuh sekolah yang dikaji, tampak bahwa pendekatan inovatif yang dilakukan memiliki keunikan tersendiri sesuai dengan konteks dan kapasitas kelembagaan masing-masing. Namun, inovasi-inovasi ini tidak luput dari berbagai kekuatan dan kelemahan yang perlu dikaji secara kritis sebagai dasar penyusunan model yang lebih adaptif dan berkelanjutan.

3.2.1. Kelebihan Inovasi

Secara umum, seluruh sekolah menunjukkan kesamaan dalam hal peningkatan akses terhadap materi pembelajaran, sistem evaluasi yang lebih tertata, serta peningkatan partisipasi digital guru dan siswa. Contohnya, SMPN 19 Bandung dengan Moodle LMS-nya berhasil menyusun sistem pembelajaran yang sistematis dan terdokumentasi baik, memungkinkan guru dan siswa terhubung dalam satu ekosistem digital yang tertata [42]. Sistem ini juga mendorong efisiensi dalam pengumpulan tugas dan pelaporan hasil belajar.

Sementara itu, SMP IT Ar Raihan di Bandar Lampung menampilkan pendekatan berbasis teknologi canggih melalui integrasi LMS SAHLA dan perangkat Apple iPad, yang tidak hanya menekankan digitalisasi, tetapi juga pembelajaran berbasis personalisasi dan konten multimedia [43]. Hal ini sejalan dengan studi oleh Aldosari et al. (2022), yang menunjukkan bahwa personalisasi dalam LMS meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran daring [2].

SMPN 1 Rantau menunjukkan bahwa pendekatan pelatihan guru dalam memanfaatkan Canva sebagai media digital dapat meningkatkan kemampuan guru dalam mendesain materi ajar yang lebih menarik secara visual. Inovasi berbasis media ini sangat berpengaruh pada motivasi dan pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan [45]. Pendekatan serupa juga terlihat di SMPN 12 Malang, yang menggunakan Educaplay dan Genially sebagai media interaktif berbasis game edukatif, meningkatkan keterlibatan siswa dan memperkuat pembelajaran yang menyenangkan [46].

Dari sisi manajerial, SMPN 3 Sungai Lilin menunjukkan keunggulan dalam hal pengelolaan infrastruktur, dengan membentuk tim IT internal dan pemanfaatan laboratorium komputer sebagai pusat pembelajaran berbasis TIK [48]. Pendekatan ini mendorong digitalisasi yang terencana dan berkelanjutan.

Sementara itu, SMPN 2 Kota Bengkulu dan SMP Bina Taruna Bandung menampilkan kekuatan dalam penerapan pendekatan kolaboratif berbasis proyek. Proyek digital Profil Pelajar Pancasila di SMP Bina Taruna, misalnya, menunjukkan bagaimana dimensi karakter dapat dikembangkan secara terpadu melalui LMS dan sistem evaluasi digital [50].

3.2.2. Kekurangan Inovasi

Meskipun menunjukkan banyak kelebihan, setiap inovasi juga menghadapi sejumlah tantangan yang tidak dapat diabaikan. Salah satu tantangan utama adalah kesenjangan kompetensi digital guru, sebagaimana dilaporkan di SMPN 2 Bengkulu, di mana sebagian guru masih mengalami kendala dalam mengoperasikan perangkat digital dan menyusun materi berbasis teknologi [47].

Selain itu, beberapa inovasi seperti penggunaan iPad di SMP IT Ar Raihan berpotensi menciptakan kesenjangan akses karena ketergantungan pada perangkat mahal yang tidak semua sekolah mampu adopsi secara massal. Model ini berisiko sulit direplikasi di sekolah-sekolah dengan keterbatasan dana, sebagaimana ditekankan oleh Supiani et al. (2024) dalam kajian efektivitas LMS [23].

Dalam konteks pengelolaan, kendala seperti perawatan infrastruktur dan pembaruan sistem menjadi tantangan tersendiri di sekolah seperti SMPN 3 Sungai Lilin. Meskipun sekolah ini memiliki laboratorium komputer, tetapi masih perlu penguatan dari segi teknis dan pemeliharaan jangka panjang [48]. Adapun pada sekolah yang menerapkan proyek digital, seperti SMP Bina Taruna, tantangan utama adalah pengawasan dan validasi kualitas hasil proyek siswa, yang memerlukan instrumen penilaian digital yang lebih rinci dan pelatihan guru dalam supervisi berbasis rubrik digital [50]. Pada tabel di bawah ini dapat dilihat inovasi teknologi, strategi implementasi, dan kekurangan serta tantangannya di masing-masing sekolah.

Tabel 1. Inovasi LMS di SMP

No.	Sekolah	Platform/ Teknologi	Strategi Implementasi	Keunggulan	Tantangan
1.	SMPN 19 Bandung	Moodle LMS	Pelatihan guru, server khusus, akun terintegrasi	Pembelajaran terstruktur, pelaporan <i>real-time</i>	Kesiapan infrastruktur, adaptasi guru
2.	SMP IT Ar Raihan, Bandar Lampung	SAHLA dan iPad Apple	Video pembelajaran mandiri, pelatihan guru TIK, integrasi agenda siswa	Personalized, mobile, digital-native learning	Biaya perangkat, ketergantungan teknologi
3.	SMPN 1 Rantau, Kalsel	Canva	Pelatihan desain ajar visual, survei efektivitas	Kreatif, mudah digunakan, visual menarik	Akses perangkat dan internet

4.	SMPN 12 Malang	Educaplay, Genially, Quizizz	Validasi media guru pamong, pelatihan guru	Interaktif, meningkatkan motivasi dan capaian siswa	Penguasaan awal platform
5.	SMPN 2 Kota Bengkulu	Canva + Google Workspace	Pelatihan multimedia, proyek kolaboratif daring/luring	Kolaboratif, berbasis konstruktivisme	Literasi TIK rendah guru
6.	SMPN 3 Sungai Lilin	Manajemen TIK terintegrasi	Tim TI sekolah, laboratorium komputer, pelatihan guru	Struktural, mendukung portofolio digital & proyek	Administratif dan teknis
7.	SMP Bina Taruna, Bandung	Google Docs, Padlet, Canva, Video Evaluasi	Proyek tematik P5, refleksi dan pelatihan internal	Menumbuhkan agensi siswa, evaluasi digital	Penguasaan TIK dan supervisi proyek

Tabel ini merangkum inovasi *Learning Management System* (LMS) yang diterapkan oleh tujuh SMP. Masing-masing sekolah mengembangkan pendekatan unik dan bervariasi, mulai dari platform formal seperti Moodle dan SAHLA, hingga pendekatan kreatif berbasis media visual seperti Canva dan Genially. Strategi implementasinya juga bervariasi, misalnya pelatihan guru, integrasi perangkat, dan manajemen berbasis proyek. Setiap inovasi menunjukkan keunggulannya masing-masing dalam memperkaya pembelajaran digital, tetapi tantangan-tantangan teknis, kultural, dan finansial tetap harus diatasi agar inovasi tersebut dapat dikembangkan dan berkelanjutan.

3.3. Efektivitas dan Efisiensi Inovasi Teknologi dalam dalam LMS

3.3.1. Efektivitas Inovasi LMS dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran

Inovasi teknologi dalam sistem manajemen pembelajaran (LMS) pada ketujuh SMP yang dikaji menunjukkan tingkat efektivitas yang cukup tinggi, terutama dalam aspek peningkatan keteraturan administrasi pembelajaran, pemantauan proses belajar, dan partisipasi aktif siswa. Misalnya, penerapan Moodle di SMPN 19 Bandung memungkinkan guru mengelola kelas digital secara sistematis, dari perencanaan materi, distribusi tugas, hingga pengumpulan hasil belajar secara real time. Hal ini sejalan dengan temuan Supiani et al. (2024) yang menyatakan bahwa LMS yang terstruktur berdampak pada peningkatan efektivitas pembelajaran dalam hal kontrol proses dan feedback cepat [23].

Selanjutnya, penggunaan platform SAHLA yang terintegrasi dengan iPad di SMP IT Ar Raihan menunjukkan efektivitas dalam menciptakan pengalaman belajar yang dipersonalisasi dan berbasis multimedia. Guru tidak hanya menyampaikan materi, tetapi juga menjadi fasilitator konten digital. Penggunaan video pembelajaran dan modul interaktif memungkinkan siswa mengakses materi sesuai kecepatan belajar masing-masing, yang meningkatkan pemahaman dan keterlibatan mereka [43]. Hal ini diperkuat oleh studi internasional oleh Aldosari et al. (2022) yang menyebutkan bahwa LMS berbasis visual dan audio secara signifikan memperbaiki pemahaman konsep abstrak [2].

Aspek efektivitas lain juga tampak dalam media pembelajaran interaktif di SMPN 12 Malang dan SMPN 1 Rantau, yang menggunakan Canva, Educaplay, dan Genially. Platform ini meningkatkan daya tarik materi, terutama pada pelajaran seperti IPS dan Bahasa Indonesia. Siswa lebih aktif dalam mengeksplorasi dan menyelesaikan tugas karena didorong oleh bentuk-bentuk visual, kuis digital, dan tantangan berbasis permainan. Handayani et al. (2024) mencatat adanya peningkatan motivasi dan capaian akademik setelah implementasi media digital yang menyenangkan [46].

3.3.2. Efisiensi Pelaksanaan Inovasi LMS

Dari segi efisiensi, inovasi teknologi pada ketujuh sekolah menghasilkan berbagai penghematan waktu, tenaga, dan biaya dalam jangka menengah hingga panjang. Salah satu indikator efisiensi adalah berkurangnya beban administratif guru melalui sistem otomatisasi penilaian dan pengarsipan digital. Di SMP Bina Taruna Bandung, sistem dokumentasi digital dalam proyek Profil Pelajar Pancasila memungkinkan guru merekam dan mengevaluasi pembelajaran secara lebih mudah dan akurat. Proyek dilakukan berbasis blok, yang juga mendukung alokasi waktu yang lebih fokus dan terstruktur [50].

Begitu pula di SMPN 3 Sungai Lilin, efisiensi diperoleh dari penataan sistem teknologi informasi yang ditangani oleh tim IT internal sekolah. Kegiatan seperti input nilai, penyusunan jadwal, dan distribusi RPP digital dilakukan lebih cepat, mengurangi ketergantungan pada dokumen cetak dan pertemuan tatap muka administratif. Namun, efektivitas ini baru tercapai setelah dukungan infrastruktur dan pelatihan guru ditingkatkan secara sistemik [48].

Meski begitu, tantangan efisiensi tetap muncul, terutama pada implementasi yang melibatkan perangkat premium seperti iPad di SMP IT Ar Raihan. Penggunaan perangkat yang mahal menciptakan tantangan keberlanjutan biaya operasional, meskipun secara pedagogis memberikan nilai tambah yang besar. Selain itu, di sekolah seperti SMPN 2 Kota Bengkulu, efektivitas dan efisiensi dibatasi oleh kesiapan kompetensi TIK guru, yang berdampak pada ketidakseimbangan pemanfaatan teknologi antar guru [47].

3.4. Praktik Terbaik (*Best Practice*) Inovasi Teknologi dalam LMS dari Tujuh SMP

Identifikasi terhadap praktik terbaik (*best practice*) dalam implementasi inovasi teknologi pada sistem manajemen pembelajaran di tujuh SMP menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan LMS dan media digital dipengaruhi oleh kombinasi kesiapan infrastruktur, kepemimpinan strategis, serta kapasitas guru dalam literasi teknologi. Best practice dalam konteks ini merujuk pada praktik inovatif yang terbukti berhasil meningkatkan kualitas pembelajaran dan dapat direplikasi atau diadaptasi oleh sekolah lain dalam konteks serupa.

3.4.1. Integrasi LMS SAHLA dan iPad sebagai Model Pembelajaran Personal di SMP IT Ar Raihan

Salah satu praktik terbaik ditunjukkan oleh SMP IT Ar Raihan Bandar Lampung, yang menggabungkan LMS SAHLA dengan perangkat Apple iPad sebagai media utama pembelajaran. Guru diwajibkan membuat video interaktif, dan seluruh aktivitas pembelajaran terstruktur dalam ekosistem digital yang mobile-friendly. Pembelajaran menjadi fleksibel, visual, dan interaktif, memberikan keleluasaan bagi siswa dalam mengakses materi dan tugas sesuai kecepatan belajar masing-masing. Best practice ini menekankan pembelajaran yang dipersonalisasi dengan dukungan sistem yang solid dan pelatihan guru berkelanjutan [43].

3.4.2. Sistem Dokumentasi Proyek Digital P5 di SMP Bina Taruna, Bandung

SMP Bina Taruna Bojongsoang, Bandung menjadi rujukan best practice dalam penerapan proyek digital berbasis Profil Pelajar Pancasila (P3). Proyek dikelola dalam sistem blok, didokumentasikan secara digital, dan dievaluasi melalui rubrik daring. Guru dan siswa memanfaatkan platform seperti Google Docs, Canva, dan aplikasi evaluasi video untuk menghasilkan karya kolaboratif yang menunjukkan integrasi nilai karakter dan keterampilan abad ke-21. Praktik ini memperkuat peran LMS sebagai alat pembelajaran karakter berbasis teknologi dan menjadikan siswa sebagai aktor aktif dalam proses belajar [50].

3.4.3. Pendekatan Berbasis Media Interaktif di SMPN 12 Malang dan SMPN 1 Rantau

Kedua sekolah ini menggunakan media pembelajaran interaktif seperti Educaplay, Genially, Quizizz, dan Canva. Hal tersebut menjadi praktik unggulan dalam mendesain pembelajaran yang menyenangkan dan bermakna. SMPN 12 Malang secara efektif menerapkan gamifikasi dalam pembelajaran IPS, sementara SMPN 1 Rantau memaksimalkan Canva untuk desain materi ajar visual. Kunci keberhasilan dari praktik ini adalah fokus pada peningkatan keterampilan guru dalam desain konten digital dan pendekatan berbasis pelatihan dan pendampingan [45], [46].

3.4.4. Sistem LMS Terintegrasi dan Log Aktivitas di SMPN 19 Bandung

SMPN 19 Bandung menunjukkan praktik terbaik dalam penerapan LMS berbasis Moodle, dengan fokus pada log aktivitas siswa dan guru, sistem evaluasi daring, dan distribusi materi berbasis kelas virtual. Praktik ini memperlihatkan bagaimana LMS dapat dimanfaatkan untuk efisiensi administrasi, pelaporan, dan pelacakan pembelajaran. Keunggulan sistem ini adalah konsistensi pengelolaan data pembelajaran dan pemanfaatan fitur-fitur pelaporan yang memungkinkan monitoring berbasis data [42].

3.4.5. Tata Kelola Infrastruktur TIK oleh Tim IT Internal di SMPN 3 Sungai Lilin

Di sisi tata kelola, SMPN 3 Sungai Lilin menjadi model penerapan manajemen TIK berbasis sekolah. Sekolah membentuk tim teknologi internal, menyediakan laboratorium komputer, dan mengatur jadwal serta pendampingan penggunaan TIK secara sistematis. Praktik ini memastikan bahwa seluruh guru dan siswa

mendapatkan akses dan dukungan teknologi yang merata, menjadikan sekolah sebagai pusat penggerak literasi digital [48].

3.4.6. Strategi Pendampingan Guru di SMPN 2 Kota Bengkulu

Meskipun menghadapi tantangan awal dalam penguasaan TIK, SMPN 2 Kota Bengkulu menunjukkan praktik terbaik dalam hal strategi pendampingan guru melalui pengembangan komunitas belajar internal. Inovasi kolaboratif yang diterapkan mengandalkan diskusi kelompok, pelatihan mandiri, dan sharing session untuk mendukung guru dalam mengembangkan media digital dan mengelola pembelajaran berbasis proyek. Pendekatan ini menciptakan iklim kolaboratif dan mempercepat adaptasi teknologi [47].

3.4.7. Integrasi dan Kolaborasi Guru-Siswa di SMP Bina Taruna Bandung

SMP Bina Taruna di Bandung melakukan proyek inovasi penggunaan media dan platform digital (seperti Google Docs, Canva, dan platform evaluasi daring). Dengan kekurangan dan kelebihan, salah satu best practice-nya adalah Integrasi dan Kolaborasinya antara guru dengan siswa. Berbeda dengan yang lainnya, SMP ini melibatkan siswa-siswanya dalam menghasilkan karya digital yang kreatif, mulai dari video, infografik, maupun laporan multimedia. Hal ini bukan saja dapat menguatkan karakter dan keterampilan, termasuk semangat kolaboratif, tetapi juga merangsang kreatifitas dan rasa memiliki (*sense of belonging*) pada siswa atas lembaga pendidikannya [50].

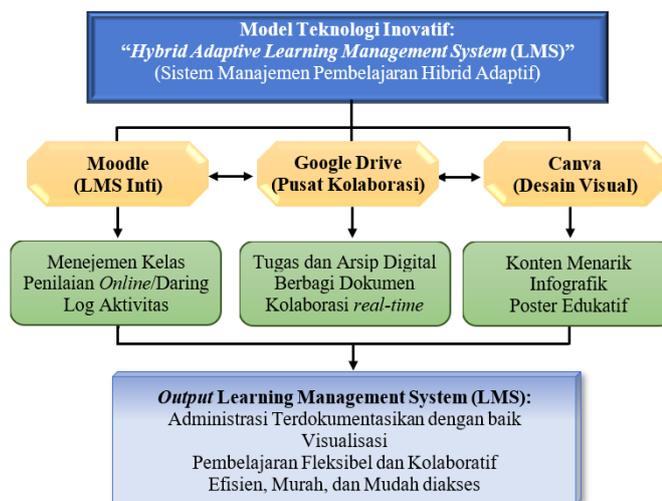
3.5. Usulan Model Teknologi Inovatif: Hybrid Adaptive LMS Berbasis Moodle-Canva-Google Drive

Berdasarkan hasil kajian terhadap inovasi teknologi pembelajaran di tujuh SMP, penulis mengusulkan pengembangan model teknologi inovatif berbasis “Hybrid Adaptive LMS” yang mengintegrasikan platform Moodle sebagai sistem inti, Canva sebagai media pengembangan konten visual, dan Google Drive sebagai pusat penyimpanan dan kolaborasi. Model ini dinilai paling efektif dan efisien, karena mampu menjawab kebutuhan keteraturan administrasi pembelajaran, fleksibilitas konten ajar, serta keterlibatan digital yang partisipatif dan kolaboratif.

Secara ilmiah, Moodle telah terbukti sebagai *LMS open-source* yang kuat dan stabil, digunakan secara luas oleh sekolah-sekolah seperti SMPN 19 Bandung, dengan fitur manajemen kelas, penilaian daring, dan catatan aktivitas siswa.[42] Moodle memungkinkan penyusunan pembelajaran yang sistematis dan terdokumentasi, serta mampu diakses secara luring dan daring. Namun, untuk kebutuhan desain materi ajar yang lebih menarik, Moodle perlu dikombinasikan dengan Canva, seperti yang diterapkan di SMPN 1 Rantau, yang berhasil meningkatkan keterlibatan siswa melalui visualisasi konten dan infografik pembelajaran.[45] Sementara itu, Google Drive sebagai *cloud storage* kolaboratif memberikan solusi efisien untuk pengumpulan tugas, penyimpanan berkas, dan berbagi sumber daya digital antarguru dan siswa, sebagaimana yang dipraktikkan di SMP Bina Taruna Bandung.

Model ini bersifat adaptif karena dapat diterapkan dalam berbagai kondisi sekolah, baik dengan infrastruktur tinggi (seperti di SMP IT Ar Raihan) maupun sekolah dengan akses TIK terbatas, karena seluruh komponennya berbasis *open-access* dan dapat digunakan melalui perangkat mobile. Dari sisi efisiensi, integrasi antara Moodle, Canva, dan Drive memungkinkan otomatisasi proses penilaian, visualisasi capaian belajar, serta penghematan biaya produksi konten ajar yang selama ini menjadi kendala utama bagi sekolah. Integrasi ini juga selaras dengan pendekatan pembelajaran berbasis *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*, di mana guru bukan hanya pengguna teknologi, tetapi juga desainer dan pengelola ekosistem pembelajaran digital [33], [34], [51], [52].

Dalam praktiknya, kombinasi ini mudah untuk diadopsi karena tidak memerlukan perangkat khusus seperti iPad (sebagaimana model di SMP IT Ar Raihan), dan memiliki tingkat keberlanjutan yang tinggi karena tidak terikat lisensi berbayar. Model ini juga memungkinkan penggunaan konten lokal sesuai dengan kebutuhan kurikulum dan nilai-nilai lokal, seperti yang ditunjukkan oleh praktik di SMP Bina Taruna dan SMPN 2 Bengkulu [47], [50]. Model ini dapat digambarkan seperti pada bagan di bawah ini:



Gambar 1. Bagan Model *Hybrid Adaptive* LMS, Mengintegrasikan Moodle, Canva, dan Google Drive

Bagan ini menjelaskan kesalingterhubungan dari Moodle, Canva, dan Google Drive. Moodle berfungsi sebagai penunjang utama LMS, misalnya untuk menyusun kelas, penilaian, dan memantau aktivitas. Canva dapat menambahkan kekuatan visual dan kreativitas dalam konten ajar. Sedangkan Google Drive menjadi pusat kolaborasi dan penyimpanan data digital yang terintegrasi. Ketiganya saling terhubung secara fleksibel sehingga memungkinkan guru dan siswa menggunakan perangkat yang tersedia tanpa harus mencari-cari sistem tertutup atau mahal. Oleh karena itu, keberhasilan integrasi ini sangat mungkin dicapai, baik di sekolah maju maupun di sekolah dengan keterbatasan teknologi.

3.6. Strategi Implementasi Model Hybrid Adaptive LMS di Sekolah

Mengimplementasikan model *Hybrid Adaptive LMS* berbasis Moodle, Canva, dan Google Drive memerlukan strategi yang sistematis, bertahap, dan berbasis kolaborasi di antara para pihak di sekolah. Pendekatan strategis ini tidak hanya terbatas pada masalah teknologi, tetapi juga terkait dengan penguatan kapasitas sumber daya manusianya, baik guru maupun siswa, khususnya dalam hal literasi digital, serta perencanaan kelembagaan, dan pembudayaan teknologi dalam proses belajar-mengajar.

3.6.1. Audit Kesiapan Digital Sekolah

Langkah pertama yang penting dilakukan adalah audit kesiapan digital sekolah, yaitu mengecek kesiapan infrastruktur TIK (perangkat keras, perangkat lunak, dan jaringan internet), tingkat literasi digital guru, dan kebijakan manajemen sekolah terkait pembelajaran daring. Proses ini dapat dilakukan menggunakan instrumen evaluasi kesiapan digital seperti yang dikembangkan oleh OECD atau Kemdikbudristek [23], [53]. Audit ini menjadi dasar perencanaan pelatihan, pengadaan perangkat, dan pemetaan intervensi kebijakan yang relevan.

3.6.2. Pelatihan Modular dan Pendampingan Guru

Komponen kunci dari strategi implementasi adalah penyediaan pelatihan modular bagi guru, yang dibagi ke dalam tiga level, yakni: 1) Level Dasar, yaitu penggunaan Moodle; 2) Level Menengah, terkait dengan desain visual pembelajaran dengan Canva; dan 3) Level Lanjutan, yaitu sinkronisasi Google Drive untuk manajemen dokumen digital. Model pelatihan ini harus berbasis pada prinsip *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* sehingga guru tidak hanya menguasai teknologi, tetapi juga mampu mengintegrasikannya dengan konten dan pedagogi [14], [34], [54]. Keberhasilan pelatihan bergantung pada pendampingan berkelanjutan oleh tim IT sekolah atau mitra akademik.

3.6.3. Pengembangan Tim LMS Sekolah

Untuk menjaga keberlangsungan inovasi, sekolah perlu membentuk Tim LMS Sekolah yang terdiri atas guru penggerak TIK, operator sekolah, dan perwakilan manajemen. Tim ini bertugas mengelola platform Moodle, menyusun kalender pelatihan internal, serta menjadi narahubung antara guru dan manajemen dalam hal pengembangan konten digital. Keberadaan tim ini telah terbukti efektif di sekolah seperti SMPN 3 Sungai Lilin, yang berhasil menjaga kestabilan implementasi LMS dengan adanya manajemen internal yang kuat [48], [55].

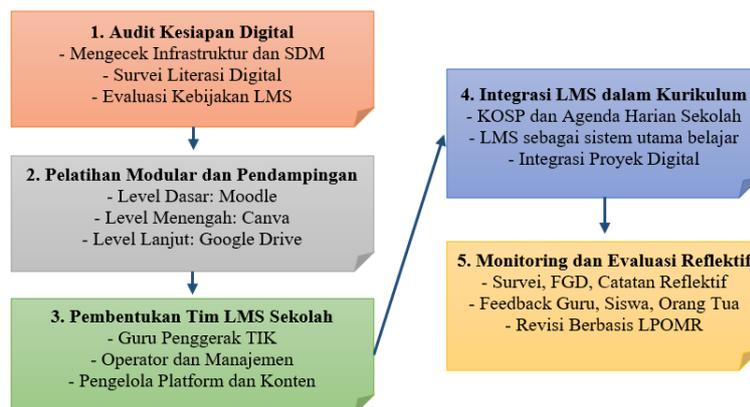
3.6.4. Integrasi LMS dalam Kurikulum dan Agenda Sekolah

Strategi implementasi selanjutnya adalah mengintegrasikan penggunaan LMS ke dalam Kurikulum Operasional Satuan Pendidikan (KOSP) dan kegiatan belajar harian sekolah. LMS tidak boleh diperlakukan sebagai alat tambahan, tetapi menjadi media utama dalam pembelajaran, evaluasi, dan pelaporan capaian siswa. Hal ini dapat dicontoh dari SMP Bina Taruna Bandung, yang telah mengintegrasikan proyek digital berbasis Profil Pelajar Pancasila ke dalam struktur LMS sekolah [50], [56]. Dengan demikian, pembelajaran berbasis LMS menjadi bagian dari budaya akademik sekolah.

3.6.5. Monitoring dan Evaluasi Adaptif dan Reflektif

Tahap akhir dari implementasi ini adalah pelaksanaan monitoring dan evaluasi (monev) yang dilakukan secara adaptif dengan berbasis umpan balik guru, siswa, dan orang tua. Evaluasi dapat dilakukan dengan menggunakan instrumen kuantitatif, seperti survei kepuasan pengguna LMS, dan juga kualitatif, misalnya dengan mengadakan FGD (*Focus Group Discussion*) atau catatan reflektif dari guru, dan juga kesan dan pesan dari siswa dan orang tua. Temuan dari monev menjadi dasar pengembangan model LMS yang lebih responsif terhadap kebutuhan nyata di sekolah, dan juga berkelanjutan. Sejalan dengan pendekatan model LPOMR (*Leadership, Planning, Operation, Monitoring, Reflection*), monev yang reflektif dapat meningkatkan kualitas implementasi LMS dan mempertahankan keberlanjutannya [23].

Strategi implementasi tersebut dilakukan secara bertahap, mulai dari audit kesiapan digital dan pelatihan modular dan pendampingan. Setelah keduanya terpenuhi, langkah selanjutnya adalah membentuk Tim LMS, yang kemudian mengintegrasikan LMS ke dalam kurikulum. Selanjutnya dilakukan monitoring dan evaluasi, yang hasilnya menjadi dasar untuk perbaikan dan peningkatan pelaksanaan model ini di masa yang akan datang. Berikut ini ilustrasi dari alur strategi implementasi model *Hybrid Adaptive LMS* di Sekolah.



Gambar 2. Alur Implementasi *Hybrid Adaptive LMS*

4. KESIMPULAN

Inovasi teknologi dalam Sistem Manajemen Pembelajaran atau *Learning Management System (LMS)* di tujuh SMP memperlihatkan ragam praktik yang adaptif, kontekstual, dan terus berkembang. Meskipun menghadapi tantangan, baik infrastruktur maupun SDM, sekolah-sekolah telah melakukan inovasi teknologi LMS. Di tengah tantangan tersebut, terdapat praktik-praktik terbaik yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran, administrasi sekolah, kolaborasi guru dan siswa, serta budaya digital di sekolah. Sebagai sintesis dari praktik-praktik terbaik tersebut, kajian ini mengusulkan sebuah model *Hybrid Adaptive LMS*, yang mengintegrasikan Moodle, Canva, dan Google Drive. Model ini sangat fleksibel, efisien, dan sesuai dengan kondisi mayoritas sekolah di Indonesia. Model ini tidak hanya hemat biaya, tetapi juga mendukung pembelajaran adaptif, berbasis digital dan IT, serta kolaboratif dan mudah diakses dengan perangkat sederhana.

Implementasi model ini dimulai dengan audit kesiapan digital di sekolah, pelatihan modular berbasis TPACK, pembentukan Tim LMS Sekolah, dan integrasi sistem digital ke dalam kurikulum. Tim yang dibentuk harus bersifat formal dan mempunyai kewenangan mengembangkan inovasi teknologi serta didukung, baik secara kebijakan maupun finansial, untuk menjalankan fungsinya dan menjaga keberlanjutannya. Dalam konteks kebijakan, kajian ini merekomendasikan perlunya regulasi nasional mengenai pengembangan dan standarisasi LMS di jenjang pendidikan dasar dan menengah. Penting juga dilakukan pelatihan literasi digital guru, insentif

adopsi LMS berbasis lokal, dan dukungan bagi sekolah yang berhasil melakukan transformasi digital secara mandiri.

Berdasarkan hasil temuan tersebut, kajian ini berkontribusi pada pengayaan literatur dengan pendekatan *multiple case study* berbasis praktik nyata di jenjang SMP, yang selama ini relatif masih minim dalam konteks kajian LMS. Sedangkan secara praktis, kajian ini berkontribusi dengan mengajukan sebuah model LMS adaptif, yakni *Hybrid Adaptive LMS*, yang bukan saja dapat dijadikan contoh, tetapi juga dapat direplikasi di berbagai sekolah dengan keterbatasan infrastrukturnya. Hal ini dapat mendukung dan mendorong akselerasi transformasi pendidikan digital inovatif, adaptif, dan berkelanjutan secara lebih luas di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Sembiring and M. Kona, *Inovasi Teknologi Pembelajaran*. Solok: Mafy Media Literasi, 2024.
- [2] A. M. Aldosari, H. F. Eid, and Y.-P. P. Chen, "A Proposed Strategy Based on Instructional Design Models through an LMS to Develop Online Learning in Higher Education Considering the Lockdown Period of the COVID-19 Pandemic," *Sustainability*, vol. 14, no. 13, pp. 7843 (1–14), Jun. 2022, doi: 10.3390/su14137843.
- [3] O. D. Triswidrananta, A. N. Pramudhita, and I. D. Wijaya, "Learning Management System Based on Assessment for Learning to Improve Computational Thinking," *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, vol. 16, no. 4, pp. 150–158, 2022, doi: 10.3991/ijim.v16i04.28979.
- [4] A. R. Budiman, S. Barus, P. J. Pattiasina, Syarifuddin, and H. Sidabutar, "Innovation in Education Management to Improve Learning Quality," *J. Ilm. Edukatif*, vol. 10, no. 2, pp. 223–236, 2024, doi: 10.37567/jie.v10i2.3302.
- [5] M. E. Mahmud, F. Widat, and A. Fuadi, "Learning Management System in Streamlining Learning through Seamless Learning Approach," *Al-Ishlah J. Pendidik.*, vol. 13, no. 2, pp. 874–884, 2021, doi: 10.35445/alishlah.v13i2.787.
- [6] H. Fibriasari, W. Andayani, T. T. A. Putri, and N. Harianja, "Learning Management System Now and in The Future: Study Case from the Indonesian University Students," *Int. J. Inf. Educ. Technol.*, vol. 13, no. 1, pp. 158–165, 2023, doi: 10.18178/ijiet.2023.13.1.1791.
- [7] S. Ritonga, D. Saputra, K. S. Harahap, and Amri, "Exploring the Effectiveness of E-Learning in Boosting Motivation for Islamic Education Teaching Methods Among Future Educators," *Al-Ishlah J. Pendidik.*, vol. 17, no. 1, pp. 1609–1617, Mar. 2025, doi: 10.35445/alishlah.v17i1.6659.
- [8] L. Judijanto, N. Hakim, and W. Armalia, "Application of Information Technology in Educational Management: Case Study in Senior High Schools in Indonesia," *Indones. J. Educ.*, vol. 5, no. 1, pp. 237–248, 2025.
- [9] Z. Slimi, A. Benayoune, and A. E. Alemu, "Students' Perceptions of Artificial Intelligence Integration in Higher Education," *Eur. J. Educ. Res.*, vol. 14, no. 2, pp. 471–484, Mar. 2025, doi: 10.12973/eu-er.14.2.471.
- [10] M. Wahyudi, S. Sofendi, and S. Silvhiyani, "Lecturers and Students Perceptions on E-learning Implementation: A Case Study in English Education Study Program," *Al-Ishlah J. Pendidik.*, vol. 15, no. 4, pp. 6212–6226, 2023, doi: 10.35445/alishlah.v15i4.4396.
- [11] M. Tubagus, S. Muslim, and Suriani, "Development of Learning Management System-Based Blended Learning Model Using Claroline in Higher Education," *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, vol. 14, no. 6, pp. 186–194, 2020, doi: 10.3991/IJIM.V14I06.13399.
- [12] R. Firmansyah, M. S. Aliim, and E. Murdyantoro Atmojo, "Pengembangan Sistem Informasi Pemantauan Kuis dan Tugas pada Learning Management Systems Moodle," *J. Pendidik. dan Teknol. Indones.*, vol. 1, no. 3, pp. 97–102, 2021, doi: 10.52436/1.jpti.5.
- [13] A. Nurdin and S. Samudi, "Reviving Islamic Religious Education: A Transformative Journey in Banten's High Schools," *Al-Ishlah J. Pendidik.*, vol. 15, no. 4, pp. 5033–5046, 2023, doi: 10.35445/alishlah.v15i4.4078.
- [14] M. Nuzli, P. Ismiah, and S. Wahyuni, "Upaya Pemanfaatan Fasilitas Teknologi Pendidikan dalam Meningkatkan Kinerja Guru Pendidikan Agama Islam," *J. Pendidik. dan Teknol. Indones.*, vol. 2, no. 3, pp. 101–108, 2022, doi: 10.52436/1.jpti.140.
- [15] A. T. Rosário and J. C. Dias, "Learning Management Systems in Education: Research and Challenges," in *Digital Active Methodologies for Educative Learning Management*, N. Geada and G. L. Jamil, Eds.,

- Hershey, PA: IGI Global, 2022, pp. 47–77. doi: 10.4018/978-1-6684-4706-2.ch003.
- [16] N. Hidayat, F. Andriani, and N. H. Yoenanto, “Exploring Challenges and Strategies for Improving the Quality of Education : Integrative Literature Review,” *Indones. J. Educ. Res. Rev.*, vol. 7, no. 1, pp. 128–141, 2024, doi: 10.23887/ijerr.v7i1.73824.
- [17] B. K. Prahani, J. Alfin, A. Z. Fuad, H. V. Saphira, E. Hariyono, and N. Suprpto, “Learning Management System (LMS) Research During 1991–2021: How Technology Affects Education,” *Int. J. Emerg. Technol. Learn.*, vol. 17, no. 17, pp. 28–49, 2022, doi: 10.3991/ijet.v17i17.30763.
- [18] W. Sanjaya, Desyandri, Y. Miaz, and U. Rahmi, “Innovation of Interactive Science Teaching Materials Based on Problem Based Learning Model through Learning Management System in Elementary School,” *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 10, no. 7, pp. 4442–4452, Jul. 2024, doi: 10.29303/jppipa.v10i7.7802.
- [19] M. Erfan, N. M. Y. Suranti, and Ibrahim, “Development of an Ethnopedagogical LMS to Enhance the Creativity of Elementary School Teacher Candidates in Learning Science Course,” *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 10, no. 2, pp. 886–895, Feb. 2024, doi: 10.29303/jppipa.v10i2.6265.
- [20] E. H. Pratisto and D. R. Danoeirta, “Design and User Analysis of a Learning Management System: Student Competency-Based Learning,” *Internet Things Artif. Intell. J.*, vol. 5, no. 1, pp. 136–147, Mar. 2025, doi: 10.31763/iota.v5i1.883.
- [21] B. Wade, S. Dianatti, B. Searle, and M. Sankey, “Navigating An LMS Review Process: Harnessing Next-Generation Digital Learning Through Evidence-Based Decision-Making,” *J. Univ. Teach. Learn. Pract.*, vol. 21, no. 7, 2024, doi: 10.53761/ynndrw32.
- [22] C. Slade *et al.*, “A Pedagogical Evaluation of an Institution’s Digital Assessment Platform (DAP): Integrating Pedagogical, Technical and Contextual Factors,” *Australas. J. Educ. Technol.*, vol. 40, no. 4, pp. 90–104, 2024, doi: 10.14742/ajet.9448.
- [23] 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.
- [24] S. Kurniawan, C. Syaodih, S. Mubarakah, D. Rahayuningsih, and A. A. Bakar, “Implementasi Learning Management System (LMS) Untuk Meningkatkan Kinerja Guru Di Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 4 Kota Bandung,” *J. Islam. Stud.*, vol. 6, no. 2, pp. 442–451, 2023, doi: 10.31943/afkarjournal.v6i2.575.Implementation.
- [25] S. Bull *et al.*, “Consent and Community Engagement in Diverse Research Contexts: Reviewing and Developing Research and Practice,” *J. Empir. Res. Hum. Res. Ethics*, vol. 8, no. 4, pp. 1–18, 2013, doi: 10.1525/jer.2013.8.4.1.
- [26] E. Rosa, R. Destian, A. Agustian, and W. Wahyudin, “Inovasi Model dan Strategi Pembelajaran dalam Implementasi Kurikulum Merdeka,” *J. Educ. Res.*, vol. 5, no. 3, pp. 2608–2617, 2024, doi: 10.37985/jer.v5i3.1153.
- [27] J. W. Creswell and C. N. Poth, *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing among Five Approaches*, 4th ed. Thousand Oaks, California: SAGE Publications, 2018.
- [28] M. Palmberger and A. Gingrich, “Qualitative Comparative Practices: Dimensions, Cases and Strategies,” in *The SAGE Handbook of Qualitative Data Analysis*, U. Flick, Ed., London: SAGE Publications Ltd, 2014, pp. 94–108.
- [29] L. Hajianvari, “A Reflection on Post-Qualitative Inquiry,” *Methodol. Soc. Sci. Humanit.*, vol. 30, no. 120, pp. 21–49, 2024, doi: 10.30471/mssh.2024.10515.2580.
- [30] M. Denscombe, “Decolonial Research Methodology: An Assessment of the Challenge to Established Practice,” *Int. J. Soc. Res. Methodol.*, vol. 28, no. 2, pp. 231–240, 2024, doi: 10.1080/13645579.2024.2357558.
- [31] A. Paxton, “The Dynamical Hypothesis in Situ: Challenges and Opportunities for a Dynamical Social Approach to Interpersonal Coordination,” *Top. Cogn. Sci.*, vol. 00, pp. 1–22, 2023, doi: 10.1111/tops.12712.
- [32] S. B. Merriam and E. J. Tisdell, *Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation*, 4th ed. San Francisco: Jossey-Bass, 2016.
- [33] R. S. Wahyuningtyas and W. Oktamarsetyani, *TPACK: Technological Pedagogical and Content Knowledge*. Jakarta: UKI Press, 2023.
- [34] F. Dayanti and A. Hamid, “Integrasi Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) dengan Information Communtation and Technology (ICT) Pada Masa Pandemi Covid 19 di SMA Gema 45

- Surabaya,” *intiqad J. Agama dan Pendidik. Islam*, vol. 13, no. 2, pp. 303–313, 2021, doi: 10.30596/intiqad.v13i2.7481.
- [35] H. Asyari, I. W. F. Fangestu, and N. S. Al Husna, “Managerial Competence of School Principals in Improving the Quality of Institutions,” *Tadbir J. Stud. Manaj. Pendidik.*, vol. 8, no. 1, pp. 55–68, 2024, doi: 10.29240/jsmmp.v8i1.10139.
- [36] T. Pham, B. Nguyen, S. Ha, and T. N. Ngoc, “Digital Transformation in Engineering Education: Exploring the Potential of AI-Assisted Learning,” *Australas. J. Educ. Technol.*, vol. 39, no. 5, pp. 1–19, 2023, doi: 10.14742/ajet.8825.
- [37] A. Nurhayati and Nf. Rohmadi, “Kualitas Pembelajaran Jarak Jauh: Implementasi Pemanfaatan Media Radio,” *Kwangsan J. Teknol. Pendidik.*, vol. 11, no. 1, pp. 342–362, Jul. 2023, doi: 10.31800/jtp.kw.v11n1.p342--362.
- [38] R. Z. Alfarizi, Y. I. Kurniawan, and I. Permadi, “Game Edukasi 3D Berbasis Android untuk Memperkenalkan Peralatan Pendakian Gunung,” *J. Pendidik. dan Teknol. Indones.*, vol. 4, no. 10, pp. 465–475, Feb. 2025, doi: 10.52436/1.jpti.569.
- [39] A. Frictarani, A. Hayati, Ramdani, I. Hoirunisa, and G. M. Rosdalina, “Strategi Pendidikan Untuk Sukses di Era Teknologi 5.0,” *J. Inov. Pendidik. dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 56–68, 2023, doi: 10.52060/pti.v4i1.1173.
- [40] A. Alimuddin, J. N. S. Juntak, R. A. E. Jusnita, I. Murniawaty, and H. Y. Wono, “Teknologi dalam Pendidikan: Membantu Siswa Beradaptasi Dengan Revolusi Industri 4.0,” *J. Educ.*, vol. 5, no. 4, pp. 11777–11790, 2023.
- [41] Salamun *et al.*, *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Yayasan Kita Menulis, 2023.
- [42] Y. Kurnia and D. Hidayati, “Strategi Pemanfaatan Learning Management System Berbasis Moodle untuk Penilaian Pembelajaran di Sekolah Menengah Pertama,” *J. Ilmu Manaj. Sos. Hum.*, vol. 5, no. 1, pp. 45–54, 2023, doi: 10.51454/jimsh.v5i1.899.
- [43] Z. Namiri, S. Patimah, Subandi, and D. Makbulloh, “Optimalisasi Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran di SMP IT Ar Raihan Bandar Lampung,” *At-Tajdid J. Pendidik. dan Pemikir. Islam*, vol. 7, no. 2, pp. 465–574, 2023.
- [44] S. Maulani, N. Nuraisyah, D. Zarina, I. Velinda, and A. N. Aeni, “Analisis Penggunaan Video sebagai Media Pembelajaran Terpadu terhadap Motivasi Belajar Siswa,” *J. Pendidik. dan Teknol. Indones.*, vol. 2, no. 1, pp. 19–26, 2022, doi: 10.52436/1.jpti.134.
- [45] A. Rahman, B. A. Dewantara, and L. K. Dewi, “Praktik Inovatif: Penerapan Teknologi dalam Pembelajaran di SMP Negeri 1 Rantau,” *J. Pengabd. Masy.*, vol. 5, no. 1, pp. 174–180, 2025, doi: 10.59818/jpm.v5i1.1221.
- [46] D. R. Handayani, D. A. G. Agung, and A. Agustiyanto, “Penerapan Teknologi Berbasis Inovasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Di Sekolah Menengah Pertama (SMP),” *J. Integr. dan Harmon. Inov. Ilmu-Ilmu Sos.*, vol. 4, no. 7, pp. 7–10, 2024, doi: 10.17977/um063.
- [47] C. Dewi *et al.*, “Manajemen Pembelajaran Kolaboratif Melalui Integrasi Teknologi dalam Implementasi Kurikulum Merdeka Sebagai Inovasi Pembelajaran di SMP N 2 Kota Bengkulu,” *Bekti J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 2, pp. 112–124, 2024, [Online]. Available: <https://journal.citradharma.org/index.php/bekti/article/view/1319>
- [48] M. E. Kurniawan, Y. Arafat, and S. Eddy, “Manajemen Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi di Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 Sungai Lilin,” *Strateg. J. Inov. Strateg. dan Model Pembelajaran*, vol. 1, no. 1, pp. 45–60, 2021.
- [49] M. A. Zamroni, “Penerapan Sistem Informasi Manajemen Pendidikan dalam Proses Pembelajaran di SMP Negeri 1 Dlanggu,” *Munaddhomah J. Manaj. Pendidik. Islam*, vol. 1, no. 1, pp. 11–21, 2020, doi: 10.31538/munaddhomah.v1i1.28.
- [50] H. H. Pujawardani, A. Suganda, and W. Warta, “Analisis Manajemen Pembelajaran untuk Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila di SMP Bina Taruna Bojongsoang Kabupaten Bandung,” *J. Ilm. Mandala Educ.*, vol. 9, no. 1, pp. 515–530, 2023, doi: 10.58258/jime.v9i1.4657.
- [51] Z. Bekaulova, N. Duzbayev, G. Mamatova, M. Bersugir, and N. Bekaulov, “Adaptive Learning Model and Analysis of Existing Systems,” in *Proceedings of the 8th International Conference on Digital Technologies in Education, Science and Industry, December 06–07, 2023, Almaty, Kazakhstan*, 2024. [Online]. Available: <https://ceur-ws.org/Vol-3680/S2Paper1.pdf>

- [52] M. Lubis, M. A. Hasibuan, and R. Andreswari, "Satisfaction Measurement in the Blended Learning System of the University: The Literacy Mediated-Discourses (LM-D) Framework," *Sustainability*, vol. 14, no. 19, p. 12929, Oct. 2022, doi: 10.3390/su141912929.
- [53] Baharuddin and Hatta, "Transformasi Manajemen Pendidikan: Integrasi Teknologi dan Inovasi dalam Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran," *J. Rev. Pendidik. dan Pengajaran*, vol. 7, no. 3, pp. 7535–7544, 2024, [Online]. Available: <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp>
- [54] F. Ni'mah, Mislikha, and H. Sofyan, "Blended Learning Sebagai Alternatif Model Pembelajaran dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di Madrasah," *Munaddhomah J. Manaj. Pendidik. Islam*, vol. 4, no. 4, pp. 1019–1025, 2023, doi: 10.31538/munaddhomah.v4i4.568.
- [55] A. I. A. Jaya, "Implementation of Information and Communication Technology In Learning Management and Madrasah Administration : Case Study at MTs Khozinatul Ulum Blora," *Qual. J. Empir. Res. Islam. Educ.*, vol. 12, no. 2, pp. 299–316, 2024.
- [56] Mesran, Suginam, and D. Assrani, "Integrasi Teknologi Informasi di Pesantren dalam Upaya Meningkatkan Keterampilan Digital, Kualitas Pembelajaran dan Kepedulian Penghijauan," *JPM J. Pengabd. Masy.*, vol. 4, no. 4, pp. 402–407, 2024, doi: 10.47065/jpm.v4i4.1850.