



Integrasi Teknologi Digital dalam Pembelajaran Abad 21: Tinjauan Literatur tentang Penerapan *Learning Management System* (LMS) di Sekolah Menengah

Tri Suryanti^{1*}, Retno Utari²

¹SMPN 2 Karanganyar, Karanganyar, Indonesia

²Universitas Ivet, Semarang, Indonesia

*Correspondence: resapras01@gmail.com

Article History

Manuscript submitted:

25 Juni 2025

Manuscript revised:

13 Agustus 2025

Accepted for publication:

20 Agustus 2025

Keywords

digital technology;

21st-century learning;

Learning Management;

System;

digital literacy;

secondary education

Abstract

The integration of digital technology into 21st-century learning demands a paradigm shift in education, particularly at the secondary school level, where the use of Learning Management Systems (LMS) is becoming increasingly central. This article presents a literature review that aims to analyze the implementation of LMS in secondary education by focusing on three key aspects: effectiveness, challenges, and pedagogical integration models. The review is conducted through a systematic examination of recent international and national publications addressing LMS use within the context of 21st-century learning.

Findings indicate that LMS significantly contributes to enhancing students' digital competencies, improving the effectiveness of online learning, and fostering 21st-century skills such as collaboration, communication, critical thinking, and creativity. However, its implementation continues to face various challenges, including limited digital literacy among teachers, varying levels of student readiness, infrastructure constraints, resistance to change, and difficulties in embedding LMS into innovative pedagogical strategies.

To address these barriers, the study recommends an integrative approach that incorporates the TPACK framework, the SAMR model, and adaptive digital competencies. With the support of appropriate policies, teacher training, and effective managerial strategies, LMS holds strong potential as a transformative tool for building an inclusive, sustainable, and future-oriented 21st-century education ecosystem.

How to Cite: Suryanti, T., Utari, R. (2025). Integrasi Teknologi Digital dalam Pembelajaran Abad 21: Tinjauan Literatur tentang Penerapan Learning Management System (LMS) di Sekolah Menengah. *MANDALAWIDYA: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(1), 47–57. <https://doi.org/10.71094/mandalawidya.v1i1.12>

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital pada abad ke-21 telah membawa dampak signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dunia pendidikan. Transformasi digital ini tidak hanya mengubah cara individu berkomunikasi, bekerja, dan mengakses informasi, tetapi juga merevolusi praktik pembelajaran di sekolah. Pendidikan abad 21 menekankan pada keterampilan yang melampaui sekadar penguasaan konten, melainkan juga mencakup kompetensi berpikir kritis, pemecahan masalah, kolaborasi, komunikasi, kreativitas, serta literasi digital yang menjadi fondasi dalam menghadapi tantangan global (van Laar et al., 2017; Jordan et al., 2024). Dengan demikian, sistem pendidikan dituntut untuk beradaptasi melalui pemanfaatan teknologi digital secara efektif agar dapat menyiapkan generasi muda yang memiliki daya saing.

Salah satu instrumen utama yang berkembang dalam konteks digitalisasi pendidikan adalah Learning Management System (LMS). LMS merupakan platform digital yang memungkinkan pengelolaan kegiatan pembelajaran secara terstruktur, mulai dari distribusi materi, interaksi antara guru dan siswa, hingga pelaksanaan evaluasi secara daring. Pemanfaatan LMS dinilai mampu memberikan fleksibilitas dalam proses belajar mengajar, karena tidak dibatasi oleh ruang dan waktu. Selain itu, LMS juga mendukung terciptanya pembelajaran yang berpusat pada siswa, di mana peserta didik dapat mengakses materi sesuai dengan kebutuhan dan kecepatan belajar masing-masing (Gamage, J. et al., 2021).



Di tingkat sekolah menengah, peran LMS semakin krusial. Masa remaja merupakan fase penting dalam pengembangan keterampilan kognitif dan sosial yang menjadi dasar bagi keberhasilan di jenjang pendidikan berikutnya maupun dalam kehidupan profesional. Integrasi LMS dalam pembelajaran sekolah menengah memungkinkan terjadinya proses belajar yang lebih interaktif, kolaboratif, dan adaptif terhadap kebutuhan siswa. Studi-studi terbaru menunjukkan bahwa penggunaan LMS dapat meningkatkan keterlibatan siswa, memperkuat literasi digital, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih personal (Amri & Syahputra, 2020; Kaur & Sharma, 2025).

Namun demikian, pemanfaatan LMS di sekolah menengah tidak terlepas dari berbagai tantangan. Sejumlah penelitian mengungkapkan bahwa kesiapan guru menjadi faktor kunci yang menentukan keberhasilan integrasi LMS. Guru tidak hanya dituntut untuk menguasai teknologi, tetapi juga harus mampu mendesain pembelajaran yang efektif dengan memanfaatkan fitur-fitur LMS. Keterbatasan literasi digital, resistensi terhadap perubahan, dan beban kerja tambahan sering kali menjadi hambatan dalam implementasi (Loecher et al., 2015; Nurhikmah et al., 2024). Dari sisi siswa, perbedaan sikap, motivasi, serta keterbatasan akses infrastruktur juga memengaruhi efektivitas pemanfaatan LMS (Esber, 2018; Mohd Basar et al., 2021).

Lebih lanjut, integrasi teknologi dalam pembelajaran tidak dapat dilepaskan dari kerangka teoretis yang memandu penggunaannya. Dua model yang banyak digunakan adalah Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) dan Substitution Augmentation Modification Redefinition (SAMR). Model TPACK menekankan pentingnya integrasi seimbang antara konten, pedagogi, dan teknologi dalam praktik pembelajaran, sementara model SAMR memandang penggunaan teknologi dalam empat tingkatan, mulai dari sekadar substitusi hingga ke tahap redefinisi pembelajaran (Hamilton et al., 2016). Pemanfaatan kedua model ini memungkinkan guru untuk tidak hanya menggunakan LMS sebagai alat administratif, melainkan juga sebagai sarana untuk merekonstruksi pengalaman belajar siswa agar lebih bermakna (Alivi, 2019; Setri et al., 2024).

Selain kerangka pedagogis, konsep literasi digital juga memainkan peran penting dalam integrasi LMS. Carretero et al. (2017) mengembangkan kerangka kompetensi digital warga yang mencakup aspek literasi informasi, komunikasi, pembuatan konten, keamanan, dan pemecahan masalah. Dalam konteks sekolah menengah, penguasaan literasi digital tidak hanya relevan bagi siswa, tetapi juga bagi guru sebagai fasilitator pembelajaran. Dengan literasi digital yang memadai, guru dapat memanfaatkan LMS untuk menciptakan pembelajaran yang kolaboratif dan inovatif, sedangkan siswa dapat mengembangkan keterampilan belajar mandiri yang diperlukan di abad 21 (Jordan et al., 2024).

Pengalaman implementasi LMS di berbagai negara memberikan gambaran yang beragam mengenai peluang dan tantangan. Misalnya, penelitian Boraboa et al. (2024) di Filipina menunjukkan bahwa LMS berperan penting dalam menjaga kontinuitas pembelajaran jarak jauh selama periode 2019–2023, khususnya pada masa pandemi COVID-19. Hasil penelitian tersebut mengindikasikan bahwa pemanfaatan LMS tidak hanya mendukung aspek teknis pembelajaran, tetapi juga meningkatkan kemampuan siswa dalam mengatur proses belajar secara mandiri. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Palagolla dan Wickramarachchi (2019) di Sri Lanka, yang menekankan pentingnya integrasi ICT, termasuk LMS, dalam memperluas akses pendidikan menengah.

Di Indonesia, penelitian Amri dan Syahputra (2020) menemukan bahwa LMS dinilai memiliki tingkat *usability* yang baik oleh siswa sekolah menengah kejuruan. Kasmawati dan Yusuf (2022) juga menunjukkan bahwa guru dan siswa mampu memanfaatkan fitur-fitur LMS dalam menunjang proses pembelajaran, meskipun masih terdapat kendala teknis. Hal ini sejalan dengan temuan Subiyantoro et al. (2023) yang mengembangkan konsep gamifikasi dalam LMS untuk meningkatkan keterlibatan siswa. Di sisi lain, studi Rogers et al. (2025) membandingkan tingkat penerimaan Moodle dan Google Classroom, yang keduanya memiliki potensi tinggi untuk diintegrasikan dalam konteks pembelajaran menengah.

Meskipun demikian, sejumlah penelitian juga menyoroti hambatan yang harus diatasi. Bećirović (2023) menyatakan bahwa hambatan utama terletak pada kurangnya dukungan infrastruktur, keterbatasan pelatihan guru, dan kurangnya adaptasi pedagogis dalam penggunaan LMS. Hal ini diperkuat oleh temuan Ekuase Anwansedo et al. (2021), yang menekankan pentingnya analisis pemangku kepentingan dalam memastikan

keberhasilan implementasi LMS. Dengan kata lain, integrasi LMS bukan sekadar persoalan teknis, melainkan juga manajerial, pedagogis, dan kultural.

Melihat kompleksitas tersebut, kajian literatur menjadi penting untuk memahami secara komprehensif efektivitas, tantangan, serta strategi penerapan LMS dalam konteks sekolah menengah. Dengan meninjau berbagai penelitian terdahulu, artikel ini bertujuan untuk memberikan gambaran holistik mengenai bagaimana LMS dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran abad 21, sekaligus menawarkan perspektif bagi pengembangan kebijakan dan praktik pendidikan yang lebih adaptif.

Secara khusus, artikel ini membahas tiga aspek utama. Pertama, efektivitas LMS dalam mendukung keterampilan abad 21 dan literasi digital siswa. Kedua, tantangan yang dihadapi dalam implementasi, baik dari sisi guru, siswa, maupun institusi. Ketiga, strategi integrasi melalui model pedagogis seperti TPACK dan SAMR, serta pendekatan inovatif lainnya yang relevan. Dengan demikian, hasil kajian ini diharapkan dapat menjadi kontribusi bagi pengembangan teori dan praktik pendidikan digital, serta memberikan rekomendasi praktis bagi sekolah menengah dalam mengoptimalkan penggunaan LMS.

METODE

Artikel ini menggunakan pendekatan systematic literature review (SLR) untuk menelaah dan menganalisis berbagai penelitian yang relevan mengenai penerapan Learning Management System (LMS) di sekolah menengah. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan pemahaman yang lebih menyeluruh dan terstruktur terhadap temuan penelitian sebelumnya, sekaligus mengidentifikasi pola, tantangan, dan strategi yang digunakan dalam integrasi teknologi digital ke dalam pembelajaran abad 21. SLR dianggap relevan karena memungkinkan peneliti melakukan sintesis dari berbagai publikasi akademik yang telah diuji secara ilmiah, sehingga kesimpulan yang dihasilkan memiliki dasar empiris yang kuat (Altınpulluk & Kesim, 2019; Tambunan & Rizaldi, 2022).

Proses tinjauan literatur dalam penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan utama. Pertama, penentuan fokus kajian dilakukan dengan mengidentifikasi isu-isu kunci yang ingin diteliti, yaitu efektivitas LMS dalam mendukung keterampilan abad 21, tantangan implementasi di sekolah menengah, serta strategi pedagogis yang mendasari penggunaannya. Fokus ini dirumuskan dengan mengacu pada kerangka keterampilan abad 21 (van Laar et al., 2017) dan konsep literasi digital yang dikemukakan Carretero et al. (2017).

Kedua, dilakukan identifikasi dan seleksi sumber literatur. Sumber data utama berasal dari artikel-artikel jurnal ilmiah, buku akademik, dan laporan penelitian yang diterbitkan antara tahun 2015 hingga 2025. Rentang waktu ini dipilih untuk menangkap dinamika terbaru pemanfaatan LMS, khususnya sejak berkembang pesatnya pembelajaran daring di masa pandemi COVID-19. Sumber literatur yang dipilih berasal dari berbagai konteks negara, termasuk Indonesia, Filipina, Sri Lanka, Amerika Serikat, dan kawasan Asia lainnya, guna memberikan perspektif yang lebih luas dan komparatif (Boraboa et al., 2024; Palagolla & Wickramarachchi, 2019; Loecher et al., 2015).

Ketiga, dilakukan kriteria inklusi dan eksklusi dalam pemilihan sumber. Artikel yang dimasukkan dalam kajian ini adalah publikasi yang secara langsung membahas topik LMS di sekolah menengah, baik dari segi efektivitas, tantangan, maupun strategi penerapan. Sebaliknya, artikel yang hanya menyinggung LMS secara umum tanpa mengaitkan dengan konteks sekolah menengah tidak dimasukkan ke dalam analisis utama.

Keempat, dilakukan analisis isi (content analysis) untuk mengorganisasi data temuan dari literatur. Analisis ini mencakup proses pengkodean temuan utama dari setiap artikel, kemudian mengelompokkannya ke dalam tema besar yang relevan dengan tujuan penelitian. Tema yang dikembangkan dalam kajian ini meliputi: (1) LMS sebagai sarana penguatan keterampilan abad 21 dan literasi digital; (2) tantangan implementasi LMS di sekolah menengah; serta (3) strategi integrasi pedagogis melalui kerangka TPACK, SAMR, maupun inovasi lain seperti gamifikasi (Alivi, 2019; Hamilton et al., 2016; Subiyantoro et al., 2023).

Selain itu, validitas temuan diperkuat melalui proses triangulasi literatur dengan membandingkan hasil-hasil penelitian dari konteks berbeda. Misalnya, hasil penelitian mengenai penerapan Moodle di sekolah menengah di Indonesia (Amri & Syahputra, 2020; Kasmawati & Yusuf, 2022) dibandingkan dengan temuan serupa di

Filipina (Boraboa et al., 2024) dan India (Kaur & Sharma, 2025). Dengan cara ini, dapat diidentifikasi kesamaan maupun perbedaan dalam pengalaman implementasi LMS di berbagai lingkungan pendidikan.

Akhirnya, hasil analisis disintesis secara naratif dengan memadukan temuan empiris dan kerangka konseptual yang ada. Penyajian hasil dibagi ke dalam subbagian yang secara sistematis membahas efektivitas, tantangan, dan strategi integrasi LMS. Pendekatan ini memastikan bahwa artikel tidak hanya menyajikan ringkasan literatur, tetapi juga menawarkan interpretasi kritis yang relevan untuk pengembangan teori dan praktik pendidikan abad 21.

Dengan menggunakan metode systematic literature review yang komprehensif, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi dalam memahami peran LMS secara lebih mendalam pada konteks sekolah menengah, sekaligus merumuskan rekomendasi bagi pengembangan kebijakan pendidikan digital yang berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

LMS dan Penguatan Kompetensi Abad 21

Pemanfaatan Learning Management System (LMS) di sekolah menengah telah menunjukkan kontribusi yang signifikan dalam penguatan kompetensi abad 21. Kompetensi ini, sebagaimana ditegaskan oleh van Laar et al. (2017), mencakup keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, kreativitas, serta literasi digital yang menjadi fondasi bagi peserta didik dalam menghadapi tantangan global. LMS, sebagai medium berbasis teknologi, bukan sekadar menyediakan akses materi pembelajaran, tetapi juga membentuk lingkungan belajar yang memungkinkan siswa mengembangkan kemampuan tersebut secara sistematis.

Pertama, LMS berperan dalam meningkatkan literasi digital siswa. Literasi digital tidak hanya dimaknai sebagai keterampilan teknis dalam menggunakan perangkat digital, tetapi juga mencakup kemampuan mengakses, mengevaluasi, dan memanfaatkan informasi secara kritis serta bertanggung jawab. Carretero et al. (2017) mengembangkan kerangka kompetensi digital yang menempatkan keterampilan ini pada inti kompetensi warga abad 21. Dalam konteks sekolah menengah, pemanfaatan LMS mendorong siswa untuk terbiasa mengakses materi pembelajaran secara daring, berinteraksi melalui forum diskusi, serta mengumpulkan tugas melalui platform digital. Kegiatan-kegiatan ini secara langsung melatih keterampilan navigasi informasi, komunikasi digital, serta pengelolaan data pribadi yang aman.

Kedua, LMS memperkuat pembelajaran kolaboratif yang menjadi ciri utama pendidikan abad 21. Melalui fitur forum diskusi, *chat*, dan ruang kerja kelompok, siswa dapat berinteraksi dengan rekan sekelas maupun guru secara lebih intensif. Penelitian Boraboa et al. (2024) menunjukkan bahwa di Filipina, LMS berfungsi sebagai sarana penting untuk menjaga kesinambungan interaksi sosial selama pembelajaran jarak jauh, sekaligus meningkatkan kemampuan siswa dalam bekerja sama secara virtual. Hal ini sejalan dengan penelitian di Indonesia oleh Amri dan Syahputra (2020), yang menemukan bahwa siswa SMKN 2 Padang menilai LMS sebagai sarana yang efektif dalam mendukung komunikasi dengan guru dan teman sebaya.

Ketiga, LMS berkontribusi pada pengembangan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Melalui desain pembelajaran yang terintegrasi, guru dapat memanfaatkan LMS untuk memberikan studi kasus, kuis interaktif, maupun proyek berbasis masalah. Siswa didorong untuk mencari solusi dengan memanfaatkan berbagai sumber digital, sehingga melatih kemampuan berpikir analitis. Kaur dan Sharma (2025) dalam studi deskriptifnya menemukan bahwa penggunaan Moodle di sekolah menengah India secara signifikan meningkatkan keterlibatan siswa dalam tugas-tugas berbasis pemecahan masalah, yang pada akhirnya berdampak positif pada hasil belajar.

Selain itu, LMS juga membuka peluang bagi pembelajaran yang lebih kreatif dan inovatif. Fitur multimedia yang tersedia dalam LMS memungkinkan guru menyajikan materi dalam berbagai format, seperti video, animasi, simulasi, maupun presentasi interaktif. Siswa tidak hanya menjadi penerima pasif, tetapi juga termotivasi untuk menghasilkan produk digital sebagai bagian dari proses belajar. Subiyantoro et al. (2023) menegaskan bahwa pengembangan LMS berbasis gamifikasi dapat meningkatkan keterlibatan siswa, memotivasi mereka untuk lebih aktif, serta menumbuhkan kreativitas melalui pencapaian *reward* dan *achievement badges*.

Dari perspektif pedagogis, penguatan kompetensi abad 21 melalui LMS erat kaitannya dengan kerangka TPACK dan SAMR. Model TPACK menekankan keseimbangan antara teknologi, pedagogi, dan konten (Alivi, 2019), sementara model SAMR mengklasifikasikan tingkat integrasi teknologi dari substitusi hingga redefinisi (Hamilton et al., 2016). Ketika guru mampu merancang pembelajaran berbasis LMS sesuai dengan kedua kerangka tersebut, maka teknologi tidak hanya berfungsi sebagai alat tambahan, tetapi benar-benar mentransformasi pengalaman belajar. Misalnya, pada tahap substitusi, guru hanya memindahkan materi cetak ke dalam LMS. Namun pada tahap redefinisi, guru dapat menciptakan aktivitas kolaboratif global melalui forum internasional, yang sebelumnya tidak mungkin dilakukan tanpa dukungan teknologi.

Lebih jauh lagi, literatur juga menunjukkan bahwa LMS mendukung pembelajaran yang berpusat pada siswa. Konsep ini sejalan dengan paradigma pendidikan abad 21 yang menempatkan siswa sebagai aktor utama dalam proses belajar. Rogers et al. (2025), dalam studi komparatif mengenai Moodle dan Google Classroom, menemukan bahwa kedua platform memberikan fleksibilitas tinggi bagi siswa untuk mengatur waktu belajar, memilih sumber yang sesuai, serta berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini sejalan dengan temuan Kasmawati dan Yusuf (2022) yang menunjukkan bahwa guru dan siswa SMA di Indonesia memanfaatkan fitur-fitur LMS tidak hanya untuk mengakses materi, tetapi juga untuk melakukan penilaian formatif dan refleksi pembelajaran.

Penggunaan LMS juga memperluas akses pendidikan bagi siswa dengan latar belakang berbeda. Boraboa et al. (2024) menyoroti bahwa LMS membantu menjembatani kesenjangan geografis dan sosial dengan menyediakan materi pembelajaran yang dapat diakses kapan saja. Meskipun demikian, kesenjangan infrastruktur tetap menjadi tantangan serius di banyak negara berkembang (Palagolla & Wickramarachchi, 2019). Namun, bagi siswa yang memiliki akses memadai, LMS terbukti memberikan kesempatan untuk belajar secara lebih setara.

Selain manfaat langsung terhadap siswa, integrasi LMS juga memberikan dampak terhadap kesiapan guru dalam mengimplementasikan pembelajaran abad 21. Nurhikmah et al. (2024) menemukan bahwa guru dengan literasi digital dan *self-efficacy* tinggi lebih mampu memanfaatkan LMS untuk mendesain pembelajaran inovatif. Hal ini berimplikasi pada peningkatan kompetensi pedagogis guru, yang pada akhirnya memperkuat kualitas pembelajaran. Dengan demikian, LMS tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu, melainkan juga sarana pengembangan profesional guru dalam menghadapi tantangan digital.

Walaupun hasil penelitian menunjukkan banyak kelebihan, beberapa temuan juga menegaskan perlunya strategi implementasi yang tepat agar LMS benar-benar efektif dalam mendukung kompetensi abad 21. Misalnya, Esber (2018) mencatat bahwa sikap positif siswa terhadap Google Classroom menjadi faktor penting yang memengaruhi keberhasilan pemanfaatan platform tersebut. Demikian pula, Gamage, J. et al. (2021) menekankan pentingnya penerimaan teknologi melalui model *Technology Acceptance Model (TAM)*, yang menilai persepsi kemudahan penggunaan dan kebermanfaatan sebagai penentu utama adopsi LMS.

Dari perspektif global, tren penggunaan LMS juga menunjukkan konsistensi arah. Gamage, A. et al. (2022) dalam tinjauan sistematis mengenai Moodle menekankan bahwa platform ini terus berkembang sebagai alat utama pembelajaran daring dengan berbagai inovasi fitur. Temuan ini diperkuat oleh Tambunan dan Rizaldi (2022) yang mengidentifikasi peningkatan pemanfaatan Moodle di sekolah-sekolah Indonesia. Hal ini menegaskan bahwa LMS, khususnya Moodle, memiliki potensi besar untuk menjadi sarana utama dalam membangun keterampilan abad 21.

Secara keseluruhan, kajian literatur menunjukkan bahwa LMS berkontribusi secara signifikan terhadap penguatan kompetensi abad 21 di sekolah menengah. Melalui literasi digital, kolaborasi, kreativitas, dan pembelajaran berbasis siswa, LMS mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih relevan dengan kebutuhan era digital. Namun, keberhasilan tersebut tetap sangat bergantung pada kesiapan guru, dukungan infrastruktur, serta penerimaan siswa terhadap teknologi. Dengan dukungan kebijakan yang tepat dan penerapan kerangka pedagogis seperti TPACK dan SAMR, LMS berpotensi menjadi instrumen utama dalam transformasi pendidikan menengah di abad 21.

Tantangan Implementasi LMS

Meskipun Learning Management System (LMS) memiliki potensi besar dalam memperkuat pembelajaran abad 21, penerapannya di sekolah menengah masih menghadapi sejumlah tantangan yang kompleks. Tantangan tersebut tidak hanya bersifat teknis, melainkan juga mencakup aspek pedagogis, psikologis, manajerial, dan kultural. Hambatan-hambatan ini perlu diperhatikan secara serius, mengingat efektivitas integrasi LMS sangat ditentukan oleh kesiapan seluruh pemangku kepentingan, termasuk guru, siswa, sekolah, hingga pembuat kebijakan.

Salah satu tantangan utama adalah kesiapan guru dalam memanfaatkan LMS. Guru tidak hanya dituntut menguasai konten materi dan strategi pedagogis, tetapi juga harus memiliki literasi digital yang memadai untuk mengelola pembelajaran berbasis teknologi. Penelitian Loecher et al. (2015) menunjukkan bahwa guru sekolah menengah di Amerika Serikat mengungkapkan kekhawatiran terhadap kompleksitas penggunaan LMS, beban kerja tambahan, serta kecemasan akan perubahan peran tradisional mereka. Kekhawatiran tersebut menandakan adanya kesenjangan antara ketersediaan teknologi dengan kesiapan sumber daya manusia yang menggunakannya. Hal ini diperkuat oleh Nurhikmah et al. (2024), yang menemukan bahwa kesiapan guru dipengaruhi oleh literasi digital, *self-efficacy*, kompetensi pedagogis, sikap terhadap teknologi, serta dukungan manajemen sekolah. Tanpa kompetensi yang memadai, LMS hanya akan digunakan sebatas alat administratif, bukan sebagai sarana pembelajaran yang transformatif.

Dari sisi siswa, tantangan muncul dalam bentuk perbedaan sikap, motivasi, dan keterampilan digital. Esber (2018) menemukan bahwa sikap positif siswa SMA terhadap Google Classroom berperan penting dalam menentukan efektivitas platform tersebut. Namun, tidak semua siswa menunjukkan antusiasme yang sama. Sebagian siswa menganggap LMS sebagai beban tambahan karena membutuhkan akses internet dan perangkat yang stabil. Mohd Basar et al. (2021) menegaskan bahwa hambatan teknis seperti keterbatasan jaringan, kurangnya perangkat pribadi, serta keterampilan digital yang belum merata, menjadi kendala serius dalam implementasi pembelajaran daring bagi siswa sekolah menengah. Faktor motivasi juga memainkan peran besar: siswa dengan motivasi belajar rendah cenderung kurang aktif memanfaatkan fitur LMS, sehingga pengalaman belajar yang mereka peroleh menjadi terbatas.

Selain faktor individu, keterbatasan infrastruktur dan dukungan teknis juga menjadi tantangan signifikan, terutama di negara berkembang. Bećirović (2023) menekankan bahwa hambatan utama integrasi teknologi terletak pada kurangnya infrastruktur pendukung, seperti akses internet yang memadai, perangkat komputer, dan server yang stabil. Studi Palagolla dan Wickramarachchi (2019) di Sri Lanka juga mengonfirmasi bahwa keterbatasan infrastruktur menjadi penghalang besar dalam memaksimalkan pemanfaatan ICT, termasuk LMS, di sekolah menengah. Hal serupa juga dirasakan di banyak daerah di Indonesia, di mana ketidakmerataan akses jaringan internet membuat implementasi LMS berjalan tidak konsisten. Dengan demikian, meskipun LMS menawarkan potensi untuk memperluas akses pendidikan, manfaatnya hanya dapat dirasakan optimal apabila infrastruktur dasar tersedia secara merata.

Tantangan berikutnya berkaitan dengan penerimaan teknologi. Menurut Gamage, J. et al. (2021), penerimaan LMS sangat dipengaruhi oleh persepsi kemudahan penggunaan (*perceived ease of use*) dan kebermanfaatannya (*perceived usefulness*), sebagaimana dijelaskan dalam kerangka *Technology Acceptance Model (TAM)*. Jika guru maupun siswa menganggap LMS rumit atau tidak memberikan manfaat yang signifikan, maka tingkat adopsinya akan rendah. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi LMS tidak cukup hanya dengan menyediakan teknologi, melainkan juga harus diiringi dengan pelatihan, pendampingan, dan strategi komunikasi yang tepat untuk membangun sikap positif pengguna.

Selain persoalan teknis dan penerimaan individu, implementasi LMS juga menghadapi tantangan manajerial dan kelembagaan. Ekuase Anwansedo et al. (2021) menyoroti pentingnya analisis pemangku kepentingan (*stakeholder analysis*) dalam memastikan keberhasilan penerapan LMS. Jika tidak ada dukungan dari manajemen sekolah, pembuat kebijakan, dan bahkan orang tua siswa, maka integrasi LMS sering kali terhenti pada tahap percobaan tanpa keberlanjutan. Kurangnya kebijakan yang jelas, keterbatasan pendanaan, dan minimnya evaluasi implementasi menjadi faktor penghambat yang sering diabaikan. Hal ini mengindikasikan

bahwa penerapan LMS memerlukan strategi manajerial yang komprehensif dan tidak dapat hanya dibebankan pada guru sebagai pelaksana teknis di kelas.

Tantangan lainnya adalah kurangnya adaptasi pedagogis dalam penggunaan LMS. Bećirović (2023) mengingatkan bahwa banyak guru masih menggunakan LMS sebatas sebagai repositori materi atau media distribusi tugas, tanpa mengubah paradigma pembelajaran. Padahal, untuk benar-benar mendukung keterampilan abad 21, LMS perlu digunakan dalam kerangka pedagogis yang lebih inovatif, seperti TPACK (Alivi, 2019) dan SAMR (Hamilton et al., 2016). Tanpa adaptasi pedagogis ini, LMS hanya berfungsi sebagai pengganti buku teks digital, bukan sebagai sarana transformasi pembelajaran.

Selain itu, kesenjangan antara teori dan praktik juga menjadi tantangan. Studi-studi menunjukkan bahwa meskipun literatur mendukung penggunaan LMS sebagai sarana pengembangan kolaborasi, kreativitas, dan pemecahan masalah (Subiyantoro et al., 2023; Kaur & Sharma, 2025), implementasi di lapangan sering kali masih jauh dari ideal. Banyak guru masih kesulitan mengintegrasikan fitur-fitur LMS dengan strategi pembelajaran aktif, sementara siswa belum sepenuhnya memanfaatkan platform untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Dengan demikian, terdapat jarak antara potensi teoretis LMS dan realitas implementasi yang perlu dijumpai melalui pelatihan intensif, dukungan berkelanjutan, dan evaluasi berlipis.

Secara keseluruhan, tantangan implementasi LMS dapat dikategorikan ke dalam empat aspek utama: (1) aspek individu, mencakup keterampilan digital, sikap, dan motivasi guru maupun siswa; (2) aspek teknis, terkait infrastruktur, jaringan internet, dan ketersediaan perangkat; (3) aspek manajerial, yang mencakup dukungan kebijakan, pendanaan, serta strategi kelembagaan; dan (4) aspek pedagogis, berupa kemampuan guru mengintegrasikan LMS dalam desain pembelajaran yang inovatif. Keempat aspek ini saling terkait dan menentukan keberhasilan pemanfaatan LMS dalam konteks sekolah menengah.

Dengan memahami tantangan-tantangan tersebut, langkah strategis dapat dirumuskan untuk meningkatkan efektivitas penerapan LMS. Pelatihan guru yang berkelanjutan, peningkatan literasi digital siswa, penyediaan infrastruktur yang memadai, serta dukungan kebijakan yang konsisten merupakan beberapa strategi kunci. Hanya dengan pendekatan yang komprehensif, LMS dapat dioptimalkan untuk mendukung pencapaian keterampilan abad 21 secara nyata di sekolah menengah.

Model Integrasi dan Pendekatan Pedagogis

Keberhasilan penerapan Learning Management System (LMS) di sekolah menengah tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan infrastruktur dan kesiapan pengguna, tetapi juga oleh bagaimana teknologi tersebut diintegrasikan ke dalam kerangka pedagogis yang tepat. Dengan kata lain, LMS tidak akan memberikan dampak signifikan apabila hanya digunakan sebagai alat distribusi materi, melainkan harus didesain untuk mendukung strategi pembelajaran yang transformatif. Dalam konteks ini, berbagai model integrasi dan pendekatan pedagogis, seperti TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition), serta pendekatan berbasis gamifikasi, menjadi kerangka penting yang membimbing guru dalam merancang pengalaman belajar abad 21.

Kerangka TPACK merupakan salah satu model yang paling banyak digunakan untuk memahami bagaimana teknologi dapat diintegrasikan secara efektif dalam pembelajaran. Menurut Alivi (2019), TPACK menekankan pentingnya keseimbangan antara tiga elemen utama: konten pengetahuan (*content knowledge*), pedagogi (*pedagogical knowledge*), dan teknologi (*technological knowledge*). Guru yang mampu mengintegrasikan ketiganya dalam LMS dapat menciptakan pengalaman belajar yang bermakna. Misalnya, dalam pembelajaran sejarah, guru tidak hanya mengunggah materi dalam bentuk teks, tetapi juga mengombinasikannya dengan peta interaktif, video dokumenter, serta forum diskusi daring. Dengan cara ini, konten diperkuat oleh pendekatan pedagogis berbasis diskusi, sementara teknologi mendukung eksplorasi yang lebih mendalam.

Selain TPACK, model SAMR yang dikembangkan oleh Puentedura juga banyak digunakan sebagai kerangka untuk mengukur tingkat integrasi teknologi dalam pembelajaran. Hamilton et al. (2016) melakukan telaah kritis terhadap model ini dan mengusulkan penggunaannya sebagai panduan praktis bagi guru. Pada tahap substitution, teknologi hanya menggantikan alat tradisional tanpa perubahan signifikan, misalnya mengunggah

lembar kerja ke LMS. Tahap augmentation terjadi ketika teknologi mulai menambahkan fungsi baru, seperti pemberian kuis daring dengan umpan balik otomatis. Pada tahap modification, LMS memungkinkan guru mendesain ulang tugas belajar, misalnya dengan melibatkan siswa dalam proyek kolaboratif lintas kelas menggunakan forum LMS. Tahap tertinggi, yaitu redefinition, tercapai ketika teknologi menghadirkan pengalaman belajar yang sebelumnya tidak mungkin dilakukan, seperti kolaborasi internasional antar sekolah melalui ruang diskusi virtual. Penerapan bertahap model SAMR ini dapat membantu guru meningkatkan kualitas pembelajaran dengan memanfaatkan fitur-fitur LMS secara optimal.

Selain kedua kerangka tersebut, penelitian terbaru menunjukkan bahwa gamifikasi merupakan pendekatan pedagogis yang semakin relevan dalam integrasi LMS. Subiyantoro et al. (2023) mengembangkan LMS berbasis gamifikasi untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran daring. Hasilnya menunjukkan bahwa elemen-elemen permainan seperti poin, lencana, papan peringkat, dan tantangan interaktif mampu memotivasi siswa untuk lebih aktif berpartisipasi. Gamifikasi juga mendukung pencapaian keterampilan abad 21, karena mendorong kolaborasi, kreativitas, serta pemecahan masalah melalui aktivitas berbasis tantangan. Hal ini sejalan dengan prinsip bahwa pembelajaran abad 21 tidak hanya menekankan penguasaan konten, tetapi juga kemampuan mengelola pengalaman belajar yang bermakna.

Integrasi LMS juga tidak dapat dipisahkan dari upaya penguatan pembelajaran berpusat pada siswa. Rogers et al. (2025) menunjukkan bahwa baik Moodle maupun Google Classroom memberikan fleksibilitas yang tinggi dalam mengatur aktivitas belajar mandiri siswa. Guru dapat merancang LMS sebagai ruang pembelajaran diferensiasi, di mana siswa dapat mengakses materi sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing, memilih sumber daya tambahan, serta mengerjakan tugas yang sesuai dengan minat mereka. Pendekatan ini sejalan dengan paradigma konstruktivis yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam proses belajar.

Selain itu, penelitian Setri et al. (2024) menunjukkan bahwa pendekatan TPACK dapat diperkuat dengan model SAMR dalam pembelajaran ilmu sosial. Dengan memadukan kedua kerangka, guru dapat lebih sistematis dalam merancang pembelajaran berbasis LMS. TPACK memberikan fondasi konseptual dalam mengintegrasikan teknologi dengan konten dan pedagogi, sementara SAMR berfungsi sebagai indikator sejauh mana teknologi telah mengubah pengalaman belajar. Kombinasi ini tidak hanya meningkatkan kualitas pembelajaran, tetapi juga membantu guru mengevaluasi efektivitas pemanfaatan LMS secara berkelanjutan.

Model integrasi pedagogis juga harus mempertimbangkan penerimaan pengguna. Gamage, J. et al. (2021) melalui telaah sistematis mengenai model penerimaan teknologi menegaskan bahwa persepsi kemudahan penggunaan dan kebermanfaatan merupakan faktor penting dalam adopsi LMS. Dengan demikian, pendekatan pedagogis harus mampu menjawab kebutuhan praktis guru dan siswa. Jika LMS terlalu kompleks, motivasi pengguna untuk menggunakannya akan menurun, meskipun secara teoretis memiliki potensi besar. Oleh karena itu, desain antarmuka, kejelasan navigasi, serta kesesuaian fitur dengan kebutuhan pembelajaran harus menjadi bagian dari strategi integrasi pedagogis.

Pendekatan lain yang semakin berkembang adalah pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning/PjBL) yang diintegrasikan dalam LMS. LMS memungkinkan guru merancang proyek kolaboratif yang menuntut siswa bekerja dalam kelompok, mendiskusikan ide melalui forum, serta mempresentasikan hasil dalam bentuk produk digital. Hal ini tidak hanya memperkuat kompetensi kognitif, tetapi juga keterampilan komunikasi, kolaborasi, dan manajemen waktu. Studi Kaur dan Sharma (2025) menunjukkan bahwa Moodle mendukung model pembelajaran ini dengan menyediakan fitur manajemen tugas, forum diskusi, serta ruang berbagi sumber daya yang memadai.

Lebih jauh lagi, integrasi LMS dapat memperkuat pembelajaran diferensiasi dan personalisasi. Kasmawati dan Yusuf (2022) menemukan bahwa guru dan siswa SMA di Indonesia memanfaatkan fitur-fitur LMS untuk mengakomodasi gaya belajar yang berbeda. Misalnya, siswa yang lebih visual dapat mengakses materi berupa video, sementara siswa dengan preferensi membaca dapat menggunakan materi teks. Dengan demikian, LMS membantu guru mengelola kelas yang heterogen dan mendukung pencapaian belajar yang lebih merata.

Secara keseluruhan, model integrasi dan pendekatan pedagogis yang efektif memerlukan kombinasi antara kerangka teoretis, strategi inovatif, serta adaptasi kontekstual. TPACK dan SAMR menyediakan landasan konseptual yang kuat, gamifikasi dan PjBL memperkuat motivasi dan keterlibatan siswa, sementara

pembelajaran berbasis siswa dan diferensiasi memastikan inklusivitas. Dengan dukungan pelatihan guru yang berkelanjutan serta kebijakan sekolah yang konsisten, integrasi LMS berpotensi mengubah paradigma pembelajaran menengah menuju arah yang lebih transformatif, sesuai dengan tuntutan kompetensi abad 21.

KESIMPULAN

Kajian literatur ini menegaskan bahwa integrasi Learning Management System (LMS) di sekolah menengah memiliki potensi yang signifikan dalam memperkuat kompetensi abad 21. LMS terbukti mampu mendukung pengembangan literasi digital, kolaborasi, kreativitas, berpikir kritis, serta pembelajaran yang berpusat pada siswa. Temuan dari berbagai konteks internasional menunjukkan bahwa penggunaan LMS, seperti Moodle dan Google Classroom, memberikan ruang yang lebih fleksibel bagi siswa untuk mengakses materi, berinteraksi dengan guru maupun teman sebaya, serta mengembangkan keterampilan yang esensial dalam menghadapi tantangan era digital (van Laar et al., 2017; Carretero et al., 2017; Rogers et al., 2025).

Namun, hasil kajian juga menegaskan bahwa implementasi LMS di sekolah menengah masih menghadapi sejumlah tantangan yang kompleks. Hambatan tersebut tidak hanya berkaitan dengan keterbatasan infrastruktur teknologi dan akses internet, tetapi juga mencakup aspek kesiapan guru, motivasi siswa, penerimaan pengguna, serta dukungan kelembagaan. Guru sering kali menghadapi kesulitan dalam mengintegrasikan LMS ke dalam praktik pedagogis karena keterbatasan literasi digital atau resistensi terhadap perubahan (Loecher et al., 2015; Nurhikmah et al., 2024). Siswa pun menunjukkan tingkat penerimaan yang beragam, dipengaruhi oleh motivasi belajar, keterampilan digital, serta kondisi sosial-ekonomi (Esber, 2018; Mohd Basar et al., 2021). Dengan demikian, terdapat kesenjangan yang jelas antara potensi teoretis LMS dan praktik implementasi di lapangan.

Untuk menjembatani kesenjangan tersebut, diperlukan kerangka integrasi yang sistematis melalui model-model pedagogis. Pendekatan TPACK memberikan landasan konseptual dalam menyeimbangkan aspek teknologi, pedagogi, dan konten, sementara model SAMR membantu guru mengevaluasi sejauh mana integrasi LMS telah bertransformasi dari sekadar substitusi hingga redefinisi pembelajaran (Alivi, 2019; Hamilton et al., 2016). Inovasi pedagogis seperti gamifikasi (Subiyantoro et al., 2023), pembelajaran berbasis proyek, serta strategi diferensiasi pembelajaran (Kasmawati & Yusuf, 2022) semakin memperkuat fungsi LMS sebagai sarana untuk membangun keterampilan kolaborasi, kreativitas, dan pemecahan masalah. Dengan mengombinasikan kerangka konseptual dan pendekatan praktis ini, LMS berpotensi menjadi instrumen utama dalam mentransformasi pendidikan menengah.

Implikasi dari kajian ini bersifat multidimensional. Secara praktis, hasil penelitian menunjukkan bahwa guru perlu diberikan pelatihan berkelanjutan agar mampu mengelola LMS secara efektif, sekolah perlu memperkuat infrastruktur teknologi, dan pembuat kebijakan perlu merumuskan regulasi serta dukungan yang konsisten. Secara teoretis, artikel ini memperkaya literatur tentang integrasi teknologi pendidikan dengan mengaitkan LMS, kompetensi abad 21, serta kerangka pedagogis yang relevan. Integrasi ketiga aspek ini memberikan gambaran komprehensif tentang bagaimana teknologi dapat berfungsi bukan hanya sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai pendorong transformasi pendidikan.

Kesimpulannya, LMS merupakan sarana penting dalam membangun kompetensi abad 21 di sekolah menengah, namun keberhasilannya sangat bergantung pada kesiapan guru, penerimaan siswa, dukungan infrastruktur, serta pendekatan pedagogis yang digunakan. Oleh karena itu, integrasi LMS harus dilihat sebagai proses yang berkelanjutan dan adaptif, bukan sekadar implementasi teknis. Dengan dukungan kebijakan yang tepat, pelatihan intensif, serta inovasi pedagogis yang konsisten, LMS berpotensi menjadi katalisator utama dalam menciptakan ekosistem pendidikan abad 21 yang inklusif, kreatif, dan transformatif.

REFERENSI

Alivi, J. S. (2019). A review of TPACK and SAMR models: How should language teachers adopt technology? *Journal of English for Academic and Specific Purposes*, 2(2), 82–93. <https://ejournal.uin-malang.ac.id/index.php/jeasp/article/view/7944>

- Altınpulluk, H., & Kesim, M. (2019). A systematic review of the tendencies in the use of learning management systems: A review of SSCI indexed articles published between 2012 and 2017. *Contemporary Educational Technology*, 10(2), 129–149. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1301272.pdf>
- Amri, Z., & Syahputra, M. (2020). The usability of learning management system (LMS) and students' perception: A study at SMKN 2 Padang. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 430, 119–124. <https://www.atlantis-press.com/article/125960918.pdf>
- Bećirović, S. (2023). Challenges and barriers for effective integration of technologies into teaching and learning. In *Digital pedagogy* (pp. 123–133). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-99-0444-0_10
- Boraboa, J. G., Diño, I. E., Gueta, J. A., Espela, D. F., Garcia, L. H., Espinosa, M. L., & Digo, G. S. (2024). Impact of the utilization of learning management system in the implementation of distance learning in secondary schools in the Philippines from 2019 to 2023. *Journal of Community Development Research*, 17(2), 1–13. <https://www.journal.nu.ac.th/JCDR/article/download/Vol-17-No-2-2024-1-13/2278>
- Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). *The digital competence framework for citizens with eight proficiency levels and examples of use*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/38842>
- Ekuase-Anwasedo, A., Craig, S. F., & Noguera, J. (2021). How to survive a Learning Management System (LMS) implementation? A stakeholder analysis approach. *Education and Information Technologies*, 26(5), 5915–5934. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10488-y>
- Esber, S. L. (2018). Attitude of high school students in using Google Classroom as a Learning Management System (LMS). *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/332344658_Attitude_of_High_School_Students_in_Using_Google_Classroom_as_a_Learning_Management_System_LMS
- Gamage, A., Wijaya, P., & Rahayu, S. (2022). A systematic review on trends in using Moodle for teaching and learning. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00323-x>
- Gamage, J., Tanwar, S., & Granić, A. (2021). Learning management systems and technology acceptance models: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 26(6), 6023–6048. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10513-3>
- Hamilton, E. R., Rosenberg, J. M., & Akcaoglu, M. (2016). The substitution augmentation modification redefinition (SAMR) model: A critical review and suggestions for its use. *TechTrends*, 60(5), 433–441. <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0091-y>
- Jordan, A., Julianto, F., & Firmansyah, A. (2024). Integrating digital literacy into curriculum design: A framework for 21st century learning. *J-TECH: Journal of Technology*, 8(1), 12–25. <https://jurnal.untag-banyuwangi.ac.id/index.php/j-tech/article/view/418>
- Kasmawati, K., & Yusuf, M. (2022). Feature assessment of learning management systems by senior high school teachers and students. *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 8(2), 191–202. <https://ojs.unm.ac.id/JEST/article/download/35367/18916>
- Kaur, A., & Sharma, I. (2025). The effectiveness of Moodle based online learning in secondary education: A descriptive study. *International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT)*, 13(1), 5693–5705. <https://ijcrt.org/papers/IJCRT25A5693.pdf>
- Loecher, B., Conrad, R.-M., & Graham, E. (2015). Secondary teachers' concerns in adopting learning management systems: A U.S. perspective. *TechTrends*, 59(1), 62–70. <https://doi.org/10.1007/s11528-015-0892-4>
- Mohd Basar, Z., Mansor, A. N., Jamaludin, K. A., & Alias, B. S. (2021). The effectiveness and challenges of online learning for secondary school students: A case study. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 20(2), 26–37. <https://doi.org/10.9734/ajess/2021/v20i230485>
- Nurhikmah, H., Asikin, M., Supriani, R., & Yuliani, W. (2024). Teachers' readiness in online learning: Digital literacy self-efficacy, pedagogical competence, attitude, infrastructure and management support. *The Electronic Journal of e-Learning*, 22(8), 98–116.

- https://www.researchgate.net/publication/383067440_Teachers%27_Readiness_in_Online_Learning_Digital_Literacy-Self-Efficacy_Pedagogical_Competence_Attitude_Infrastructure_and_Management_Support
- Palagolla, W. W. N. C. K., & Wickramarachchi, A. P. R. (2019). Effective integration of ICT to facilitate secondary school education in Sri Lanka. *Itupale Online Journal of African Studies*, 1(2), 14–28. https://www.academia.edu/40715547/Effective_Integration_of_ICT_to_Facilitate_Secondary_School_Education_in_Sri_Lanka
- Rogers, J. K. B., Salazar, R. P., & Buladaco, M. V. M. (2025). Moodle and Google Classroom: A comparative study of acceptability. *EduLearn: Journal of Education and Learning*, 15(2), 112–125. <https://edulearn.intelektual.org/index.php/EduLearn/article/view/22700>
- Setri, P., Fitri, R., & Handayani, S. (2024). TPACK approach with SAMR model in social studies learning: A literature review. *International Journal of Social Science and Education (IJSSE)*, 4(2), 45–55. <https://ejournal.uinfasbengkulu.ac.id/index.php/ijssse/article/view/4271>
- Subiyantoro, S., Sudana, I. N. S. D., Kuswandi, D., & Ulfa, S. (2023). Developing gamified Learning Management Systems to increase student engagement in online learning. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(1), 76–82. <https://www.ijiet.org/vol14/IJiet-V14N1-2020.pdf>
- Tambunan, R., & Rizaldi, A. (2022). Systematic literature review: Utilization of e-learning Moodle in schools. *EAI Endorsed Transactions on e-Learning*, 9(2), 1–8. <https://doi.org/10.4108/eai.17-12-2022.2335219>
- van Laar, E., van Deursen, A. J. A. M., van Dijk, J. A. G. M., & de Haan, J. (2017). The relation between 21st century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, 72, 577–588. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010>