

Implementasi *Learning Management System* (LMS) Berbasis Web Pada SMKN 2 Kota Tangerang Selatan

Muhammad Iqbal¹, Sultan Saukah Ibrahim², Jupron³

¹²³Teknik Informatika, Ilmu Komputer, Universitas Pamulang

¹muhammadiqbal160505@gmail.com, ²sulthansaukha@gmail.com, ³dosen02664@unpam.ac.id

Abstract

The development of information technology requires educational institutions to improve the effectiveness of academic and administrative data management. SMKN 2 Kota Tangerang Selatan still uses paper-based classroom journals to record teacher attendance, while learning material reporting has not been fully integrated because some reports still use separate digital media such as Google Drive. The main problems include discrepancies between teacher attendance data and class leader reports, the long recap process by the curriculum division, and the suboptimal monitoring of learning material delivery. This study aims to design and implement a web-based Learning Management System (LMS) that supports teacher attendance recording, learning material reporting, student journals, learning evaluation, teaching and learning activity monitoring, and digital report generation. This research uses a descriptive method with data collection techniques through observation, interviews, and literature study. The system development method applies the Waterfall model, which consists of requirement analysis, system design, implementation, testing, and maintenance. The results show that the developed web-based LMS can help teachers, students, the curriculum division, and administrators manage learning data in a more structured, accurate, and integrated manner. The system also simplifies monitoring and report recapitulation processes. Therefore, this web-based LMS can improve administrative efficiency and support the supervision of teaching and learning activities at school.

Keywords: *Learning Management System, teacher attendance, learning monitoring, web-based, school*

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi menuntut institusi pendidikan untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan data akademik dan administrasi. SMKN 2 Kota Tangerang Selatan masih menggunakan jurnal kelas berbasis kertas untuk mencatat presensi guru, sedangkan pelaporan materi pembelajaran belum sepenuhnya terintegrasi karena sebagian masih menggunakan media digital terpisah seperti Google Drive. Permasalahan utama yang muncul adalah ketidaksesuaian data kehadiran guru dengan laporan ketua kelas, lamanya proses rekapitulasi oleh bidang kurikulum, serta kurang optimalnya monitoring penyampaian materi pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan *Learning Management System* (LMS) berbasis web yang dapat mendukung presensi guru, pelaporan materi pembelajaran, jurnal siswa, evaluasi pembelajaran, monitoring kegiatan belajar mengajar, dan pembuatan laporan digital. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Metode pengembangan sistem menggunakan model Waterfall yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LMS berbasis web yang dikembangkan dapat membantu guru, siswa, bidang kurikulum, dan administrator dalam mengelola data pembelajaran secara lebih terstruktur, akurat, dan terintegrasi. Sistem ini juga mempermudah proses monitoring dan rekapitulasi laporan. Dengan demikian, LMS berbasis web ini dapat meningkatkan efisiensi administrasi serta mendukung pengawasan kegiatan pembelajaran di sekolah.

Kata kunci: *Learning Management System, presensi guru, monitoring pembelajaran, berbasis web, sekolah*



1. Pendahuluan

Pemanfaatan teknologi informasi dalam dunia pendidikan telah bertransformasi dari sekadar media penyimpanan menjadi instrumen analitik dan tata kelola yang esensial. Menurut penelitian oleh Arief dan Sugiarti [1], sistem informasi akademik berbasis web dinilai sangat krusial dalam mengelola data operasional menjadi komoditas informasi yang bermanfaat bagi seluruh pemangku kepentingan sekolah dalam mendukung kelancaran administrasi harian dan ketepatan pengambilan keputusan strategis. Melalui implementasi Learning Management System (LMS), sebagaimana dijelaskan oleh Wiragunawan [2], satuan pendidikan dapat mengelola materi pembelajaran, tugas, evaluasi, dan aktivitas akademik secara lebih teratur serta fleksibel. Pengembangan platform LMS berbasis web juga terbukti mampu meningkatkan efisiensi pembelajaran, memperkuat interaksi antara guru dan siswa, serta mendukung proses belajar yang terstruktur [3]. Penggunaan framework web modern juga secara empiris terbukti mendukung peningkatan kualitas fungsionalitas dan interaktivitas antarmuka aplikasi dengan lebih optimal [4]. Terlebih lagi, menurut Garamesa dkk. [5], aplikasi berbasis web memiliki keunggulan aksesibilitas tinggi karena dapat dijalankan melalui berbagai perangkat seperti komputer, laptop, maupun handphone tanpa proses instalasi khusus yang rumit.

Tantangan nyata manajemen operasional ini dijumpai pada SMK Negeri 2 Kota Tangerang Selatan. Proses pencatatan kehadiran mengajar guru dan rekapitulasi materi harian masih mengandalkan media kertas konvensional berupa buku jurnal kelas fisik. Prosedur ini melibatkan mata rantai birokrasi yang panjang dan melelahkan. Kelemahan utama dari alur kerja konvensional ini adalah tingginya kerentanan terhadap kehilangan dokumen fisik, tulisan tangan yang sulit dibaca, serta lamanya waktu yang dihabiskan oleh staf kurikulum untuk melakukan input ulang data kertas ke dalam lembar kerja digital. Berdasarkan kajian Antarajaya dan Ambara [6], sistem presensi berbasis web sangat diperlukan untuk membantu sekolah melakukan pencatatan kehadiran secara cepat, akurat, dan mengurangi kendala manual seperti keterlambatan rekapitulasi atau risiko manipulasi data.

Selain itu, kendala nyata yang dihadapi adalah tidak terintegrasinya pelaporan materi pembelajaran. Penggunaan media eksternal terpisah seperti Google Drive mempersulit pihak kurikulum karena harus melakukan pengecekan data secara parsial. Padahal, menurut Syahputra dan Putri [7], sistem monitoring materi pembelajaran berbasis web sangat penting untuk menyajikan perkembangan akademik secara transparan, terstruktur, dan mudah dievaluasi oleh manajemen se-

kolah. Di sisi lain, sekolah juga memerlukan wadah digital bagi siswa untuk mengisi jurnal harian sebagai refleksi, penyampaian tingkat pemahaman, serta kendala belajar selama proses KBM berjalan [8]. Kebutuhan umpan balik ini juga harus dilengkapi dengan fitur evaluasi objektif berupa pretest dan posttest guna mengukur perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menerima materi secara berkala [9].

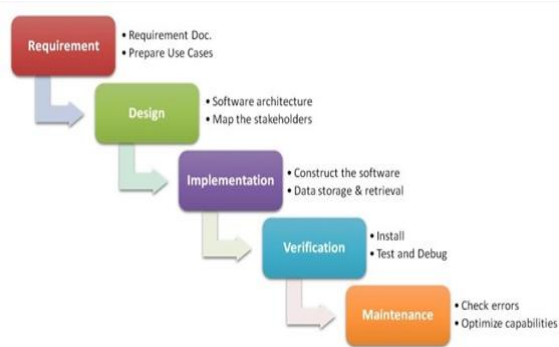
Untuk mengintegrasikan seluruh komponen tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan portal monitoring akademik berbasis cloud dengan menerapkan pemisahan layer frontend (React 18) dan backend (REST API Next.js). Seluruh rekaman aktivitas disimpan pada infrastruktur basis data relasional Supabase PostgreSQL. Integrasi arsitektur awan dan basis data terpusat ini bertujuan untuk mengotomatisasi aliran validasi data dan memperkuat keamanan tingkat baris (Row-Level Security) [10], meminimalisasi ketidaksesuaian laporan, serta menyajikan data pemantauan komprehensif bagi bidang kurikulum secara real-time.

2. Metode Penelitian

Bagian ini menguraikan pendekatan sistematis dan tahapan terstruktur yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian serta proses rekayasa perangkat lunak untuk portal monitoring pembelajaran. Metodologi yang diterapkan memadukan metode deskriptif kualitatif untuk pemetaan masalah birokrasi di lapangan dengan model siklus hidup pengembangan sistem (System Development Life Cycle - SDLC) untuk menjamin setiap fase rekayasa perangkat lunak berjalan secara terukur dan dapat dipertanggungjawabkan. Secara keseluruhan, fokus metodologi ini mencakup perancangan alur kerja rekayasa perangkat lunak, pemodelan hak akses menggunakan Unified Modeling Language (UML), serta perancangan komponen algoritma logika validasi akademik yang diimplementasikan pada sistem backend.

2.1. Alur Kerja Rekayasa Perangkat Lunak

Pengembangan portal monitoring pembelajaran di SMKN 2 Kota Tangerang Selatan ini menerapkan model Waterfall. Berdasarkan analisis Rahmi dkk. [11], model Waterfall mengeksekusi tahapan rekayasa perangkat lunak secara linier, sistematis, dan berurutan, yang dinilai sangat cocok untuk pengembangan sistem informasi berbasis website berskala terstruktur karena spesifikasi kebutuhan fungsional sistem telah diperoleh secara matang di awal penelitian. Tahapan pengembangan sekuensial ini divisualisasikan pada Gambar 1.

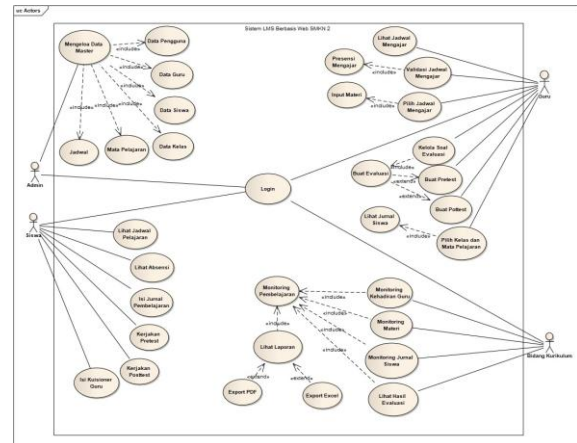


Gambar 1. Tahapan Pengembangan Sistem Model Waterfall

Proses rekayasa perangkat lunak dalam penelitian ini diuraikan melalui beberapa fase utama sesuai dengan alur pada Gambar 1. Fase pertama adalah analisis kebutuhan, yaitu menganalisis kebutuhan fungsional data master sekolah, klasifikasi hak akses aktor pengguna, serta struktur rute REST API yang diperlukan berdasarkan hasil wawancara mendalam di lapangan. Fase kedua yaitu perancangan sistem dengan memodelkan arsitektur data dan alur kerja sistem menggunakan Unified Modeling Language (UML). Menurut Narulita dkk. [12], diagram UML seperti use case diagram dan activity diagram sangat efektif dalam memetakan relasi aktor serta mengabstraksikan alur kerja logika sistem informasi manajemen. Fase ketiga merupakan implementasi di mana penulisan baris kode program dilakukan secara terpisah (decoupled architecture). Komponen antarmuka pengguna dikembangkan dengan React 18 dan Tailwind CSS, sedangkan logika bisnis, keamanan rute, serta penanganan data dikelola oleh framework Next.js dan cloud database Supabase. Fase terakhir adalah pengujian untuk memvalidasi sistem menggunakan pendekatan Black Box Testing guna memastikan seluruh fungsionalitas dan aturan bisnis berjalan normal tanpa adanya galat teknis sebelum diimplementasikan secara massal [13]. Evaluasi pengujian Black Box secara komprehensif ini diadaptasi untuk meninjau perspektif kualitas fungsional aplikasi dari sisi pengguna akhir [14].

2.2. Pemodelan Hak Akses

Interaksi antar aktor pengguna di dalam ekosistem portal didefinisikan secara ketat melalui pembatasan hak akses (Role-Based Access Control - RBAC) untuk menjaga kerahasiaan, otentisitas, dan integritas data operasional sekolah. Alur interaksi aktor dengan fungsi-fungsi sistem dimodelkan secara visual menggunakan Use Case Diagram yang dapat dilihat pada Gambar 2.

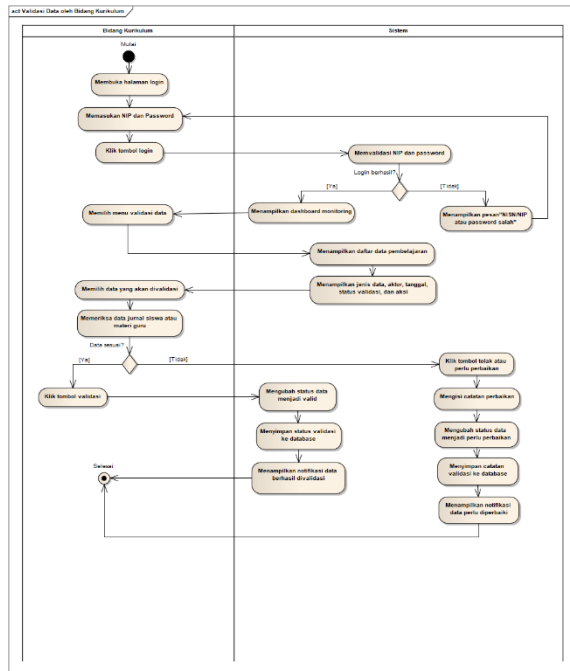


Gambar 2. Use Case Diagram Sistem Monitoring Pembelajaran SMKN 2

Berdasarkan visualisasi Gambar 2, arsitektur fungsional portal LMS mengisolasi peran empat aktor utama. Aktor administrator (Admin) berinteraksi dengan fungsi pengelolaan data master seperti akun pengguna (app_users), data siswa dan guru, tabel kelas, tabel mata pelajaran, serta konfigurasi jadwal akademik pusat. Selanjutnya, aktor guru memiliki asosiasi fungsional untuk menginisiasi entitas kehadiran harian via endpoint API presensi mengajar, mengelola absensi siswa, mengunggah berkas materi ke storage bucket, serta merancang tes evaluasi kognitif. Kemudian, aktor siswa berinteraksi dengan antarmuka web untuk melacak jadwal harian, meninjau persentase kehadiran personal, menuntaskan pengerjaan asesmen, serta mengisi jurnal kelas. Terakhir, aktor bidang kurikulum bertindak sebagai pengawas eksekutif yang memantau agregasi data transaksi secara lintas kelas untuk melakukan validasi (Menunggu, Valid, Ditolak) dan mengekspor laporan akhir.

2.3. Logika Validasi Jurnal Akademik

Untuk mengeliminasi celah manipulasi data yang kerap terjadi pada perekaman manual, sistem usulan mengimplementasikan logika aturan (rule-based logic) yang ketat pada sisi backend control. Siswa tidak diizinkan mengisi entitas jurnal kelas secara asinkron sebelum menuntaskan serangkaian prasyarat akademiknya. Mekanisme logika kondisional tersebut dimodelkan secara detail melalui diagram activity pada Gambar 3.



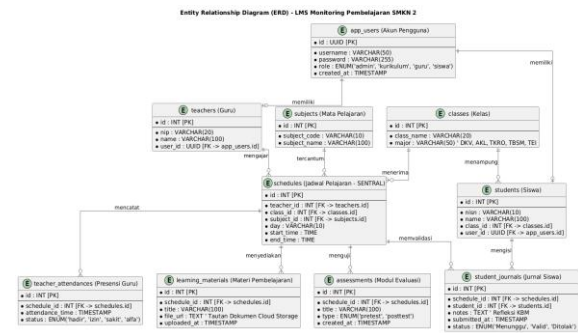
Gambar 3. Activity Diagram Validasi Kelayakan Jurnal Siswa

Visualisasi alur kerja logika pada Gambar 3 menggambarkan rantai keputusan sistem untuk memvalidasi kelayakan operasional input data siswa. Sistem mula-mula akan membaca parameter data waktu server (server-side timestamp). Jika selisih waktu pengisian melebihi batas waktu toleransi H+1 dari hari pelaksanaan jadwal, routing form akan diblokir otomatis. Selanjutnya, sistem melakukan evaluasi status pengerjaan asesmen prasyarat. Siswa diwajibkan menyelesaikan modul soal pretest dan posttest [9], serta mengisi kuesioner evaluasi guru sebelum dapat mengakses jurnal refleksi harian [8].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pemodelan Skema Basis Data Relasional

Struktur penyimpanan data pada sistem ini dirancang secara terstruktur dengan memperhatikan kaidah normalisasi database hingga bentuk normal ketiga (3NF). Menurut teori yang dipaparkan oleh Dina [15], rancangan database yang memenuhi kaidah normalisasi hingga tahap 3NF sangat penting untuk menghindari terjadinya duplikasi data (redundancy) yang berlebihan, mencegah anomali masukan data, serta menjaga konsistensi pangkalan data secara jangka panjang. Hubungan logis antar tabel dimodelkan secara komprehensif melalui Entity Relationship Diagram (ERD) pada Gambar 4.



Gambar 4. Entity Relationship Diagram (ERD) Skema Basis Data Terpusat

Berdasarkan arsitektur data awan pada Gambar 4, pangkalan data Supabase portal monitoring ini dipusatkan pada entitas tabel schedules (jadwal pelajaran) yang bertindak sebagai jembatan utama (junction table). Tabel schedules mengikat pengenalan unik (Primary Key) dari tabel teachers, classes, dan subjects. Seluruh tabel transaksi kegiatan harian, mulai dari teacher_attendances, learning_materials, assessments, hingga student_journals, mewarisi referensi relasional dari schedule_id. Struktur indeks relasi 3NF ini [15] menjamin kecepatan komputasi server saat mengeksekusi operasi penggabungan data (SQL JOIN Query) secara instan dengan latensi rendah, sehingga kurikulum dapat memantau KBM harian tanpa jeda pemuatan yang lama.

3.2. Implementasi Fungsionalitas REST API

Pertukaran informasi terdistribusi antara sisi antarmuka (React frontend) dengan peladen pangkalan data dikomunikasikan secara asinkron menggunakan protokol HTTP melalui arsitektur REST API Next.js. Untuk memitigasi serangan keamanan berbahaya seperti SQL Injection, setiap data yang masuk (request payload) diwajibkan melewati filter validasi skema dari pustaka Zod pada antarmuka backend sebelum dieksekusi ke database. Beberapa spesifikasi konfigurasi rute endpoint API esensial yang dibangun dipaparkan pada Tabel 1.

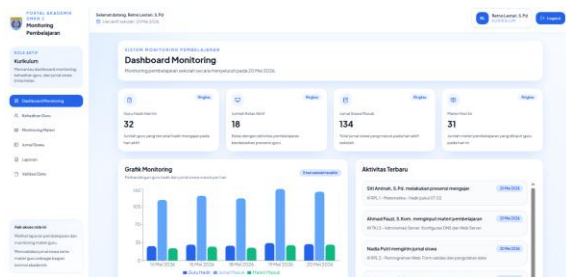
Tabel 1. Konfigurasi Endpoint REST API Utama

Metode HTTP	URL Endpoint	Otoritas Akses	Operasi Fungsi Backend / Controller
POST	/api/auth/login	Public	Memvalidasi kredensial pengguna dari pangkalan data dan menerbitkan cookie session httpOnly.
GET	/api/student/schedules	Siswa	Menarik larik objek jadwal KBM harian siswa berdasarkan parameter ID Kelas yang terautentikasi.

POST	/api/teacher/teacher-attendances	Guru	Melakukan insert data jam kehadiran mengajar guru berdasarkan kalibrasi waktu server murni.
POST	/api/teacher/student-attendances	Guru	Mengelola bulk update data absensi kehadiran harian partisipasi siswa di kelas spesifik.
GET	/api/curriculum/reports/teacher	Kurikulum	Melakukan kalkulasi agregat matematis untuk performa persentase kehadiran guru secara lintas jadwal.

3.3. Hasil Implementasi Antarmuka Pengguna (UI)

Aplikasi portal monitoring diimplementasikan secara utuh menjadi sistem web responsive memanfaatkan Tailwind CSS, memberikan adaptasi konsistensi visual saat diakses menggunakan peramban komputer desktop, laptop, maupun peramban layar sentuh smartphone. Representasi halaman antarmuka fungsional utama dasbor kurikulum disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Antarmuka Dashboard Monitoring Kurikulum

Halaman Gambar 5 menampilkan panel pusat kendali (dashboard) utama untuk aktor bidang kurikulum. Antarmuka ini menyajikan metrik ringkasan statistik operasional harian secara real-time, meliputi agregat kehadiran guru, jumlah kelas aktif, kuantitas jurnal siswa yang masuk, serta jumlah unggahan materi. Visualisasi data utama direpresentasikan melalui komponen grafik batang dinamis (Recharts) yang memetakan tren perbandingan akumulasi data kehadiran guru, jurnal siswa, dan materi pembelajaran selama lima hari sekolah terakhir. Panel ini juga dilengkapi dengan modul log "Aktivitas Terbaru" yang melacak rekam jejak Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) secara langsung. Pemanfaatan dashboard terintegrasi ini secara langsung menyelesaikan masalah observasi konvensional, mengubah waktu rekapitulasi dan validasi kurikulum dari yang sebelumnya memakan waktu berminggu-minggu menjadi sajian informasi instan dan komprehensif [7].

Selanjutnya, implementasi antarmuka formulir pengisian jurnal umpan balik harian bagi aktor siswa yang status sesinya telah divalidasi dan dibuka (unlocked) oleh sistem ditunjukkan pada Gambar 6.

The screenshot shows a 'Form Jurnal' for 'Dokter Pengisian Aktif & Riak'. It includes fields for 'Tanggal' (Date), 'Materi' (Material), 'Kategori' (Category), and 'Keterangan' (Description). There are also checkboxes for 'Aktif' and 'Riak'. The form is designed with a clean, modern layout using blue and white colors.

Gambar 6. Antarmuka Formulir Pengisian Jurnal Bersyarat Siswa

Pada antarmuka Gambar 6, siswa difasilitasi untuk menginput data refleksi KBM secara komprehensif, yang mencakup rincian materi yang dipelajari, rangkuman pemahaman, catatan tugas, hingga kendala belajar yang dialami di kelas [8]. Sesuai dengan aturan algoritma bisnis yang dirancang, komponen formulir ini secara eksplisit menampilkan aturan validasi batas waktu toleransi pengisian, yaitu maksimal H+1 dari jadwal pelaksanaan. Apabila siswa mencoba mengakses atau mengirimkan form melewati batas waktu tersebut, peladen backend akan menolak payload data dan antarmuka akan berubah menjadi status terkunci. Mekanisme dinamis ini dirancang secara khusus untuk mendisiplinkan siswa dalam memberikan umpan balik secara akurat dan tepat waktu [9].

3.4 Pengujian Sistem Melalui Black Box Testing

Fase verifikasi kapabilitas perangkat lunak dieksekusi secara ketat menggunakan pendekatan metode Black Box Testing. Menurut Mintarsih [13], pengujian dengan metode Black Box berfokus penuh untuk mengevaluasi kesesuaian fungsi operasional antara input dan output dari sistem perangkat lunak, guna memastikan seluruh instrumen tombol, validasi komponen form, dan keamanan rute berjalan secara presisi sesuai spesifikasi fungsional, tanpa harus memeriksa algoritma logika kode pemrograman di belakangnya. Rekaman matriks hasil eksekusi kasus uji dipaparkan secara terperinci pada Tabel 2.

Tabel 2. Konfigurasi Endpoint REST API Utama

Komponen Modul	Skenario Kasus Uji	Respon Luaran yang Diharapkan (Expected Output)	Status Hasil
Proteksi Autentikasi Route	Pengguna biasa (Siswa/Guru) mencoba manipulasi rute URL browser secara paksa menuju panel /admin.	Modul pelindung rute middleware server-side memblokir akses, melempar kode respon status 401 Unauthorized, dan melakukan pengalihan kembali ke dasbor.	Sesuai

Presensi Mengajar Guru	Guru menekan opsi tombol presensi kehadiran mengajar pada hari dan jam yang menyalahi table jadwal akademik aktif.	Sistem menolak pencatatan insersi ke database, membatalkan transaksi sesi, serta memunculkan notifikasi peringatan: "Sesi mengajar tidak ditemukan atau jam mengajar telah kedaluwarsa" [15].	Sesuai
Aturan Validasi Jurnal Siswa	Siswa melakukan aksi submit form penyimpanan data jurnal KBM dalam kondisi belum menuntaskan syarat asesmen kuis evaluasi guru.	Peladen REST API memblokir penerimaan payload, membatalkan penyimpanan basis data (rollback), serta menampilkan pesan galat prasyarat langsung pada komponen layar UI [8], [9].	Sesuai
Otomatisasi Ekspor Laporan	Pengguna pada level bidang kurikulum memicu perintah ekspor data laporan rekapitulasi kehadiran dan materi periode bulanan.	Komponen fungsi pada backend berhasil mengekstrak kalkulasi agregat operasional data dari database Supabase, kemudian mengunduh berkas fisik dokumen berformat PDF/Excel yang valid dan akurat [7].	Sesuai

Luaran pengujian pada Tabel 2 mengonfirmasi bahwa seluruh arsitektur komponen sistem cloud yang diusulkan telah terkonfigurasi dengan baik, memiliki daya tahan yang tinggi terhadap input yang menyimpang, serta bebas dari galat fungsionalitas logika. Berdasarkan hasil validasi matriks tersebut, sistem secara akademis dan operasional dinyatakan layak guna.

4. Kesimpulan

Berdasarkan serangkaian tahapan analisis kebutuhan operasional sekolah, perancangan diagram alir, normalisasi relasional skema 3NF, hingga pengujian kapabilitas komputasi sistem melalui Black Box Testing, dapat disimpulkan bahwa implementasi Learning Management System (LMS) berbasis web ini berhasil memecahkan tantangan inefisiensi administrasi KBM manual pada SMKN 2 Kota Tangerang Selatan. Pengadopsian arsitektur teknologi terdistribusi (decoupled) yang mengombinasikan framework Next.js REST API sebagai motor penggerak logika bisnis dengan Supabase PostgreSQL DBaaS sebagai

pangkalan data terpusat, terbukti esensial dalam menyinkronisasikan entitas operasional yang selama ini terpisah-pisah.

Sistem secara nyata berhasil memutus siklus redundansi dokumen jurnal kertas fisik dengan mengkomodasi perekaman jam mengajar guru secara langsung dan akurat ke dalam pangkalan data awan. Terlebih lagi, eksekusi algoritma pembatasan berbasis aturan (rule-based limit) pada backend terbukti andal dalam memaksa siswa mematuhi garis waktu pembelajaran dengan mewajibkan penyelesaian evaluasi pretest/posttest sebelum dapat mengisi lembar refleksi jurnal kelas harian. Keberhasilan validasi Role-Based Access Control secara signifikan memberikan transparansi, meminimalisasi anomali manipulasi data harian, serta meringankan beban analitik pada bidang kurikulum dengan memfasilitasi antarmuka laporan monitoring KBM secara real-time.

Sebagai prospek riset lanjutan, disarankan pengembangan fungsionalitas integrasi Application Programming Interface (API) mandiri yang terhubung dengan layanan Data Pokok Pendidikan (Dapodik) pusat atau platform e-Rapor guna mengotomatisasi penyelarasan data induk peserta didik dan tenaga pengajar tanpa input manual. Selain itu, pengembangan antarmuka portal web React ini ke dalam wujud aplikasi seluler hibrida (hybrid mobile app) dengan integrasi layanan Firebase Cloud Messaging (FCM) akan sangat menjanjikan untuk menghadirkan notifikasi Push pengingat tenggat waktu tugas maupun jadwal mengajar secara simultan kepada ponsel pintar milik siswa dan guru.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Program Studi Teknik Informatika Universitas Pamulang atas bimbingan dan fasilitas penelitian yang diberikan, serta kepada seluruh jajaran pimpinan dan staf SMKN 2 Kota Tangerang Selatan yang telah bersedia menjadi mitra penyedia ruang observasi sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Rujukan

- [1] Y. Arief, Syifa Fauziyah; Sugiarti, "Literature Review: Analisis Metode Perancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web.," *J. Ilm. Ilmu Komputer.*, vol. 8, no. 2, pp. 87–93, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.fikom-unasman.ac.id/index.php/jikom/article/view/229>
- [2] I. G. N. Wiragunawan, "Pemanfaatan Learning Management System (LMS) dalam Pengelolaan Pembelajaran Daring pada Satuan Pendidikan.," *EDUTECH J. Inov. Pendidik. Berbantuan Teknol.*, vol. 2, no. 1, pp. 82–89, 2022, [Online]. Available: <https://jurnalp4i.com/index.php/edutech/article/view/981>
- [3] A. Rumat, Otniel; Djamen, Arje Cerullo; Mewengkang, "Pengembangan Learning Management System (LMS) Berbasis Web di SD Berea Tondano.," *EduTIK J.*

- Pendidik. Teknol. Inf. dan Komunikasi.*, vol. 5, no. 5, 2025, [Online]. Available: <https://calamus.id/index.php/edutik/article/view/73>
- [4] M. L. Aftuh and N. Nurkhamid, "Implementasi Next.js dan Headless CMS untuk Peningkatan Kualitas Website MI Al Islam Pare," *J. Inf. Eng. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 10–15, 2024, [Online]. Available: <https://journal.uny.ac.id/publications/jiety/article/view/203/84>
- [5] D. A. Garamesa, Peni; Kalaway, Rambu Yetti; Sitaniapessy, "Rancang Bangun Sistem E-Learning Berbasis Web di SMA Negeri 1 Waingapu," *Indones. J. Inform. Res. Softw. Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 120–127, 2022, [Online]. Available: <https://journal.irpi.or.id/index.php/ijirse/article/view/424>
- [6] M. P. Antarajaya, I Nyoman Suraja; Ambara, "Digitalisasi Sistem Absensi untuk Monitoring Kegiatan Pembelajaran Berbasis Web Responsive," *J. Teknol. Inf. dan Komputer.*, vol. 10, no. 1, 2024, [Online]. Available: <https://journal.undhirabali.ac.id/index.php/jutik/article/view/2870>
- [7] R. A. Syahputra, Musthofa Akmal; Putri, "Sistem Informasi Monitoring Pembelajaran dengan Fitur Notifikasi Email Berbasis Web," *Decod. J. Pendidik. Teknol. Informasi.*, vol. 5, no. 2, pp. 502–515, 2025, [Online]. Available: <https://journal.umkendari.ac.id/decode/article/view/1206>
- [8] K. Bani, Elza Amalia Salsya; Komariah, "Efektivitas Pendidikan Karakter Melalui Metode Jurnal Refleksi Harian Siswa Kelas III A SDN 262 Panyileukan Kota Bandung," *J. Educ.*, vol. 6, no. 1, pp. 4492–4498, 2023, [Online]. Available: <https://jonedu.org/index.php/joe/article/view/3594>
- [9] A. N. Anti, Sri; Bahri, "Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Edlink sebagai Alat Evaluasi Pembelajaran di SMP Nasional Makassar," *JPD P. Pendidik. dan Pembelajaran.*, vol. 2, no. 2, pp. 95–104, 2022, [Online]. Available: https://journal.almeeraeducation.id/jpdp/article/view/169?utm_source=chatgpt.com
- [10] I. G. W. W. Putra, E. M. Dharma, and P. T. H. Permana, "Implementasi Relational Database dengan Row-Level Security (RLS) pada Sistem Inventory Menggunakan Supabase dan React Native Expo," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 2443–2448, 2026, [Online]. Available: <https://www.ejournal.itn.ac.id/jati/article/view/17551>
- [11] N. Rahmi, Elvi; Yumami, Eva; Hidayasari, "Analisis Metode Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website: Systematic Literature Review," *REMIK Ris. dan E-Jurnal Manaj. Inform. Komputer.*, vol. 7, no. 1, pp. 821–834, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.polgan.ac.id/index.php/remik/article/view/12177>
- [12] M. Z. Narulita, Siska; Nugroho, Ahmad; Abdillah, "Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS)," *Bridg. J. Publ. Sist. Inf. dan Telekomun.*, vol. 2, no. 3, pp. 244–256, 2024, [Online]. Available: <https://journal.apitii.or.id/index.php/Bridge/article/view/174>
- [13] Mintarsih., "Pengujian Black Box dengan Teknik Transition pada Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web dengan Metode Waterfall pada SMC Foundation," *J. Teknol. dan Sist. Inf. Bisnis.*, vol. 5, no. 1, pp. 33–35, 2023, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/368699760_Pengujian_Black_Box_Dengan_Teknik_Transition_Pada_Sistem_Informasi_Perpustakaan_Berbasis_Web_Dengan_Metode_Waterfall_Pada_SMC_Foundation
- [14] E. R. Firnanda, F. P. Effendi, and D. Hardiansyah, "Evaluasi Kualitas Fungsional LMS OJK dari Perspektif End-User Menggunakan Black Box Testing Berbasis STLC," *JISEM (Jurnal Inform. Sist. Informasi, dan Elektro Mod. / J. Widya Mandala Surabaya Cathol. Univ.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–10, 2026, [Online]. Available: <https://journal.ukwms.ac.id/index.php/jisem/article/download/8156/5669>
- [15] D. F. M. Dina, "Normalisasi Database Rancangan Sistem Penyewaan Buku Berbayar," *J. Ilm. Comput. Insight.*, vol. 4, no. 1, pp. 56–61, 2022, [Online]. Available: <https://journal.um-surabaya.ac.id/CI/article/download/15814/7632>