

Rancang Bangun Aplikasi Classroom Management System Berbasis Web di SMP Pembangunan Laboratorium UNP

Afdal Riandy ^{1*}, Muhammad Adri ², Dedy Irfan ³, Khairi Budayawan ⁴

^{1, 2, 3, 4} Universitas Negeri Padang, Indonesia

* afdalriandy27@gmail.com

Abstrak

Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan akan sistem pengelolaan kelas yang lebih efektif, efisien, dan terintegrasi guna mendukung proses pembelajaran digital, meningkatkan interaksi guru-siswa, serta mengoptimalkan administrasi akademik secara modern dan sistematis. Supervisi pembelajaran, refleksi guru, evaluasi siswa, dan umpan balik pimpinan sekolah merupakan komponen penting dalam peningkatan mutu pembelajaran yang berkelanjutan. SMP Pembangunan Laboratorium UNP masih melaksanakan proses tersebut secara manual, terpisah, dan belum terintegrasi, sehingga dokumentasi sulit ditelusuri dan tindak lanjut belum berjalan optimal. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi *Classroom Management System* (CMS) berbasis web yang mengintegrasikan keempat komponen tersebut dalam satu *platform*. Pengembangan sistem menggunakan model Waterfall melalui tahap analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Pengumpulan data pada tahap analisis kebutuhan dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi dokumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dibangun menyediakan akses berbasis peran bagi admin, kepala sekolah, wakil kurikulum, guru, dan siswa untuk mengelola data akademik, pertemuan, refleksi pembelajaran, evaluasi siswa, laporan supervisi, dan komentar tindak lanjut. Berdasarkan dokumen pengujian white-box, pengujian mencakup 72 fungsi dengan 116 jalur independen. Seluruh skenario uji dinyatakan berhasil, sedangkan nilai kompleksitas siklomatis berada pada rentang 1-4 sehingga struktur program tergolong mudah dipelihara. Dengan demikian, CMS yang dikembangkan layak digunakan pada aspek fungsional karena mampu mendukung manajemen pembelajaran yang lebih sistematis, terdokumentasi, dan mudah ditelusuri. Penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi supervisi, refleksi, evaluasi siswa, dan umpan balik dalam satu sistem web dapat menjadi solusi praktis untuk memperkuat pengendalian mutu pembelajaran di sekolah.

Keywords: *Classroom Management System, Supervisi Akademik, Aplikasi Web*

Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada era Revolusi Industri 4.0 telah membawa transformasi besar dalam bidang pendidikan. Pembelajaran kini tidak lagi terbatas pada interaksi tatap muka, melainkan telah berevolusi dengan memanfaatkan teknologi digital untuk pengelolaan kelas, pelaksanaan pembelajaran, dan evaluasi pendidikan secara lebih efektif dan terstruktur. Integrasi teknologi dalam pendidikan terbukti mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran, meskipun masih dihadapkan pada tantangan seperti keterbatasan infrastruktur dan kesiapan sumber daya manusia (Fitrianti et al., 2024).

Sistem informasi berbasis web memiliki peran strategis sebagai wadah integrasi antara perangkat keras, perangkat lunak, data, dan sumber daya manusia untuk menyediakan informasi yang relevan bagi pengguna (Suli & Nirsal, 2023; Hutari et al., 2024). Sistem ini tidak hanya berfungsi sebagai alat pengelolah data, tetapi juga sebagai pendukung pengambilan keputusan dalam organisasi pendidikan (Huda & Amalia, 2020). Salah satu aspek penting dalam peningkatan mutu pendidikan adalah supervisi pembelajaran. Supervisi tidak hanya berfungsi sebagai alat kontrol kinerja guru, tetapi juga sebagai sarana pembinaan yang mendorong perbaikan kualitas pembelajaran secara berkesinambungan.

Supervisi pendidikan merupakan kegiatan pembinaan yang dilakukan supervisor terhadap guru dengan tujuan pengembangan kemampuan profesional melalui proses pembinaan, arahan, dan evaluasi yang sistematis (Tambunan et al., 2024; Prasasti et al., 2023). Pendekatan supervisi klinis juga telah dikembangkan untuk memperkuat kompetensi guru melalui pembinaan yang terarah dan berbasis kebutuhan nyata di kelas (Asyifah et al., 2024). Efektivitas supervisi akan semakin optimal apabila diikuti dengan refleksi guru dan evaluasi dari siswa. Penerapan aplikasi refleksi digital dapat meningkatkan kesadaran profesional guru serta membantu memantau perkembangan kinerjanya secara berkelanjutan (Ambarwati & Nugroho, 2024).

Pada kenyataannya, pelaksanaan supervisi pembelajaran di sekolah masih menemui berbagai kendala. Supervisi umumnya dilakukan secara manual melalui observasi langsung dan pengisian instrumen tertulis. Evaluasi kinerja guru dilaksanakan dengan mengacu pada observasi pembelajaran, telaah dokumentasi, serta analisis data hasil tes (Rosidah et al., 2022). Namun, hasil supervisi tersebut kerap hanya tersimpan dalam bentuk dokumen fisik atau laporan sederhana, sehingga sulit terdokumentasi secara sistematis. Guru juga masih jarang memiliki wadah khusus untuk melakukan refleksi mandiri yang terdokumentasi dengan baik. Siswa sebagai subjek utama pembelajaran masih jarang dilibatkan secara langsung dalam mengevaluasi pengalaman belajar mereka (Ambarwati & Nugroho, 2024).

Padahal, keterlibatan siswa dalam memberikan umpan balik sangat penting untuk mengetahui efektivitas metode pengajaran guru (Ramadhan, 2024). Kepala sekolah juga mengalami kesulitan dalam memberikan feedback yang konsisten kepada guru karena masukan yang diberikan seringkali bersifat lisan, insidental, dan tidak terdokumentasi. Sejumlah penelitian telah mengembangkan solusi berbasis teknologi untuk mendukung supervisi dan pembelajaran. Pengembangan model supervisi akademik berbasis web di SMK dinilai sangat layak karena mampu membuat proses supervisi menjadi lebih terstruktur dan terdokumentasi (Yulianto et al., 2023).

Penerapan sistem informasi manajemen supervisi akademik berbasis website sangat membantu pengawas sekolah dalam mengatasi keterbatasan akses serta meningkatkan keteraturan pelaporan (Sanoto et al., 2022). Pada tingkat MTs menegaskan bahwa aplikasi supervisi akademik berbasis website dapat meningkatkan kompetensi pedagogik guru melalui proses supervisi yang lebih sistematis (Rufaida et al., 2025). Sementara itu, kajian mengenai aplikasi jurnal harian guru berbasis web menunjukkan bahwa perancangan yang jelas dapat memperbaiki efisiensi pencatatan refleksi guru (Monariska & Hasbulloh, 2024). Dalam pengembangan sistem informasi, pemilihan metode yang tepat menjadi faktor penting. Metode *Waterfall* menekankan pendekatan berurutan dari analisis kebutuhan hingga pemeliharaan, di mana setiap tahap harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya (Pratiwi et al., 2023).

Sistem penjadwalan mata pelajaran menggunakan Waterfall menunjukkan bahwa metode ini efektif menghasilkan sistem yang terstruktur dan minim kesalahan (Yona, 2022). Pentingnya analisis kebutuhan juga ditekankan karena proses ini memiliki peran krusial dalam menciptakan sistem informasi yang responsif dan berkelanjutan (Tjahyanti & Sutama, 2025). Penelitian lain mengenai sistem informasi pelayanan administrasi kepegawaian dan perancangan sistem informasi berbasis website menunjukkan keberhasilan digitalisasi dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan data (Auliya et al., 2021; Putri, 2023). Kendati demikian, sebagian besar penelitian yang ada masih berfokus pada aspek tertentu saja, baik supervisi akademik berbasis digital maupun aplikasi refleksi guru.

Belum banyak penelitian yang secara terpadu mengintegrasikan supervisi kepala sekolah, refleksi guru, evaluasi siswa, serta *feedback* dalam sebuah sistem berbasis web yang menyeluruh. SMP Pembangunan Laboratorium UNP sebagai sekolah laboratorium yang memiliki peran ganda dalam menyelenggarakan pendidikan sekaligus menjadi wadah penelitian dan praktik pendidikan hingga saat ini masih melaksanakan supervisi pembelajaran dengan metode konvensional. Pelaksanaan supervisi pembelajaran, refleksi guru, evaluasi siswa, hingga *feedback* kepala sekolah masih dijalankan secara manual dan insidental. Kondisi ini menunjukkan kesenjangan antara idealisme sebagai sekolah laboratorium dengan realitas yang terjadi di lapangan, khususnya dalam pemanfaatan teknologi informasi untuk meningkatkan mutu pembelajaran.

Berdasarkan *gap* tersebut, penelitian ini berfokus pada perancangan dan pembangunan *Classroom Management System* berbasis web di SMP Pembangunan Laboratorium UNP yang mengintegrasikan supervisi pembelajaran, refleksi guru, evaluasi siswa, dan umpan balik pimpinan sekolah dalam satu *platform* terpadu. Pertanyaan penelitian yang diajukan adalah bagaimana merancang dan membangun sistem terintegrasi tersebut agar sesuai kebutuhan pengguna dan mendukung pemantauan serta pelaporan yang lebih tertata. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan sistem yang dapat mendokumentasikan seluruh proses secara sistematis, mudah diakses sesuai peran pengguna, serta mendukung perbaikan pembelajaran berkelanjutan berbasis data.

Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi *end-to-end* empat proses inti (supervisi, refleksi, evaluasi siswa, dan umpan balik kepala sekolah) dalam satu *platform* web terpusat. Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini mengintegrasikan seluruh komponen tersebut dalam satu alur kerja yang saling terhubung dan terdokumentasi, berbeda dengan penelitian yang hanya berfokus pada supervisi akademik atau yang terbatas pada jurnal refleksi guru (Monariska & Hasbulloh, 2024; Yulianto et al., 2023).

Pengembangan sistem dilandasi analisis kebutuhan agar solusi yang dibangun responsif terhadap konteks sekolah (Tjahyanti & Sutama, 2025), serta menerapkan pendekatan *Waterfall* yang menekankan tahapan berurutan dan terkontrol untuk memastikan setiap tahap tervalidasi sebelum berlanjut ke tahap berikutnya (Muay et al., 2024). Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di SMP Pembangunan Laboratorium UNP melalui pemanfaatan teknologi informasi yang terstruktur dan berbasis data.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan sistem yang bertujuan merancang dan membangun *Classroom Management System* berbasis web di SMP Pembangunan Laboratorium UNP. Penelitian dilaksanakan di SMP Pembangunan Laboratorium UNP.

Subjek penelitian mencakup pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan supervisi dan pengelolaan pembelajaran, yaitu kepala sekolah sebagai narasumber utama, serta pengguna sistem yang terkait dengan proses supervisi, refleksi guru, evaluasi siswa, dan pengelolaan data.

Pengumpulan data dilakukan pada tahap analisis kebutuhan untuk memperoleh gambaran kondisi sistem yang berjalan dan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan. Data dikumpulkan melalui observasi langsung di sekolah terhadap proses supervisi dan pengelolaan pembelajaran yang masih dilakukan secara manual. Selain itu, dilakukan wawancara dengan kepala sekolah untuk menggali alur kerja, permasalahan yang dihadapi, serta kebutuhan sistem dari sisi pengelolaan supervisi, refleksi, evaluasi, dan umpan balik. Pengumpulan data juga didukung oleh studi dokumen pendukung yang digunakan sekolah agar kebutuhan sistem yang dirumuskan sesuai dengan kondisi nyata.

Pengembangan perangkat lunak dilakukan menggunakan model *Waterfall* yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Model ini dipilih karena alurnya terstruktur dan setiap tahap menjadi dasar bagi tahap berikutnya.

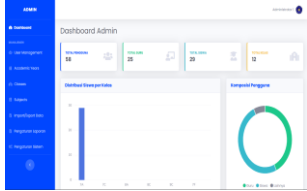
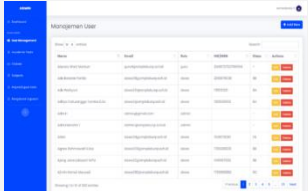
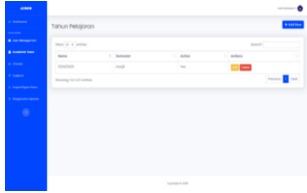
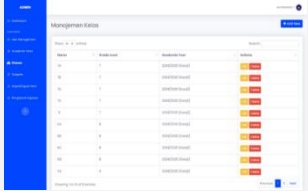
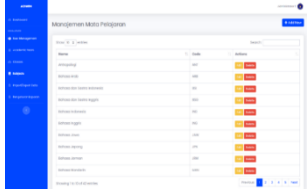
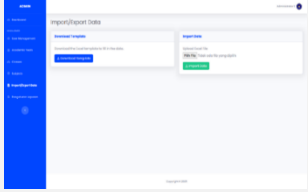
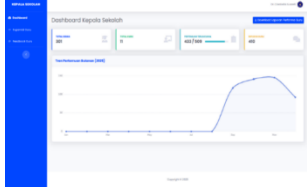
1. **Analisis Sistem:** Data yang diperoleh dari observasi, wawancara, dan dokumen dianalisis secara deskriptif untuk mengidentifikasi permasalahan pada sistem berjalan serta merumuskan kebutuhan sistem usulan. Hasil analisis digunakan untuk menetapkan kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem, termasuk pengaturan akses berbasis peran, pengelolaan proses supervisi, refleksi guru, evaluasi siswa per pertemuan, pemberian umpan balik, pemantauan oleh wakil kurikulum, serta penyusunan laporan.
2. **Perancangan Sistem:** Tahap perancangan dilakukan sebagai lanjutan dari analisis kebutuhan untuk menggambarkan bentuk sistem yang akan dibangun. Perancangan menggunakan flowchart untuk memetakan alur proses utama sistem dan UML, seperti *use case diagram* dan *activity diagram*, untuk menggambarkan interaksi aktor serta alur kerja tiap proses. Perancangan juga mencakup rancangan basis data sebagai acuan penyimpanan data supervisi, refleksi, evaluasi, dan umpan balik agar terkelola secara terpusat.
3. **Implementasi Sistem:** Implementasi dilakukan dengan merealisasikan rancangan menjadi aplikasi berbasis web. Antarmuka sistem dibangun menggunakan *Bootstrap* yang dipadukan dengan HTML, CSS, dan *JavaScript* agar tampilan responsif dan mudah digunakan. Logika aplikasi dikembangkan menggunakan Laravel dengan arsitektur MVC, sedangkan pengelolaan data menggunakan MySQL agar data tersimpan terpusat dan mendukung kebutuhan pelaporan.
4. **Pengujian Sistem:** Pengujian dilakukan untuk memastikan fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan dan alur logika program benar. Pengujian menggunakan pendekatan dinamis dengan metode *white box testing* pada fungsi-fungsi utama sistem. Prosedur pengujian dilakukan dengan menelusuri jalur logika program melalui pemetaan alur kendali, kemudian menentukan jalur uji yang perlu dieksekusi. Penilaian juga mempertimbangkan tingkat kompleksitas logika program (melalui *cyclomatic complexity*) dan ketercakupannya pengujian pada bagian kode yang relevan (*statement coverage*), sehingga fungsi-fungsi utama dapat dipastikan berjalan sebagaimana rancangan.

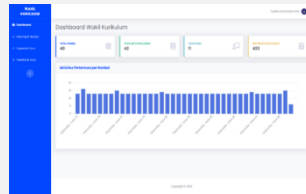
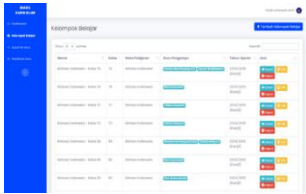
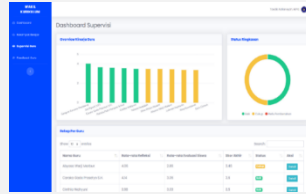
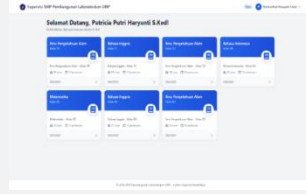
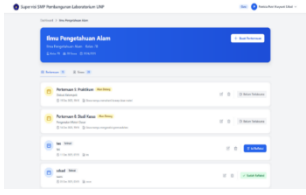
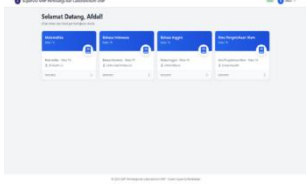
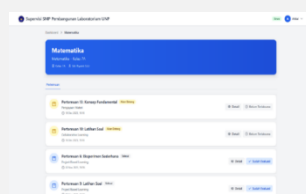
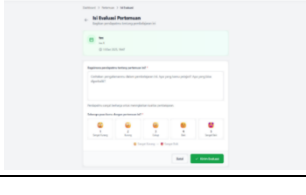
5. **Pemeliharaan Sistem:** Tahap pemeliharaan dilakukan setelah sistem dijalankan untuk menangani kendala yang muncul saat penggunaan serta melakukan penyesuaian yang diperlukan. Pemeliharaan difokuskan pada perbaikan kesalahan yang belum terdeteksi pada tahap pengujian dan memastikan sistem tetap stabil ketika digunakan di lingkungan sekolah.

Hasil

Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi *Classroom Management System* berbasis web yang diterapkan di SMP Pembangunan Laboratorium UNP. Sistem dikembangkan untuk memfasilitasi pengelolaan pembelajaran secara terpusat melalui fitur supervisi pembelajaran, refleksi guru, evaluasi siswa pada setiap pertemuan, serta pemberian umpan balik oleh kepala sekolah dan wakil kurikulum.

Tabel 1. Tampilan Halaman Aplikasi

Tampilan Halaman	Deskripsi	Tampilan Halaman
	Tampilan dari halaman dashboard admin dapat digunakan untuk melihat data yang di kelola oleh operator sekolah. Disini operator sekolah dapat membuat data awal sebelum sistem digunakan oleh semua orang.	
	Halaman tahun pelajaran dapat digunakan oleh operator sekolah untuk menambahkan, mengedit, dan menghapus data tahun pelajaran yang akan digunakan.	
	Halaman data mata pelajaran dapat digunakan oleh operator sekolah untuk menambahkan, mengedit, dan menghapus data mata pelajaran yang ada di sekolah sesuai dengan kurikulum.	
	Halaman dashboard Kepala Sekolah dapat digunakan oleh kepala sekolah untuk melihat informasi seputar sistem. Mulai dari jumlah pertemuan, pertemuan terlaksana dan sebagai nya.	
	Halaman supervisi guru dapat digunakan oleh kepala sekolah untuk memantau hasil kinerja dari guru. Disini kepala sekolah dapat melihat siapa guru yang memiliki nilai paling tinggi hingga guru yang memiliki nilai terendah.	

Tampilan Halaman	Deskripsi	Tampilan Halaman
	Fitur ini dapat digunakan oleh kepala sekolah untuk mengunduh ringkasan dari setiap guru yang ada, yang dimana disini memuat kinerja guru selama satu semester dari setiap kelas yang mereka ajar.	
	Halaman rombel ini dapat digunakan oleh wakil kurikulum untuk menambahkan, mengedit, dan menghapus kelompok belajar siswa.	
	Halaman feedback guru dapat digunakan oleh wakil kurikulum untuk menambahkan komentar yang dimana nanti di tampilkan pada lapor guru.	
	Halaman pertemuan ini dapat digunakan oleh guru untuk menambahkan, mengedit, dan menghapus pertemuan yang ada.	
	Halaman dashboard dapat digunakan oleh siswa untuk melihat kelas atau mata pelajaran yang akan mereka ikuti.	
	Halaman detail rombel dapat digunakan oleh siswa untuk melihat pertemuan yang telah di buat oleh guru sesuai dengan mata pelajaran.	
	Halaman evaluasi dapat digunakan oleh siswa untuk menambahkan komentar dan menilai kinerja dari guru yang telah mengajar sesuai dengan mata pelajaran yang telah berlalu.	

Berdasarkan pengujian *white box* pada fungsi-fungsi utama *Classroom Management System*, seluruh skenario yang dirancang dapat dieksekusi dengan baik tanpa ditemukan *error* maupun kegagalan fungsi. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan setiap jalur logika pada kode program telah tervalidasi dan berjalan sesuai rancangan. Hasil perhitungan *cyclomatic complexity* menunjukkan tingkat kompleksitas berada pada batas wajar, sehingga struktur kode relatif mudah dipelihara dan dikembangkan. Dengan demikian, sistem dinyatakan siap digunakan serta mampu mendukung manajemen pembelajaran melalui supervisi pembelajaran, refleksi guru, evaluasi siswa, dan umpan balik kepala sekolah secara terstruktur dan terintegrasi. Rincian hasil pengujian disajikan pada tabel pengujian.

Hasil pengujian fungsional internal menunjukkan bahwa sistem dapat menjalankan fungsi-fungsi inti sesuai rancangan. Berdasarkan dokumen pengujian *white box*, pengujian dilakukan pada 72 fungsi atau prosedur program dengan total 116 jalur independen. Nilai kompleksitas siklomatis berada pada rentang 1-4, dengan distribusi 39 fungsi bernilai 1, 23 fungsi bernilai 2, 9 fungsi bernilai 3, dan 1 fungsi bernilai 4. Temuan ini menunjukkan bahwa logika program cenderung sederhana hingga moderat sehingga lebih mudah dipelihara dan dikembangkan. Ringkasan pengujian fungsi utama yang paling merepresentasikan alur pengguna disajikan pada Tabel berikut:

Tabel 2. Ringkasan pengujian *white-box* pada fungsi utama aplikasi

No	Modul/ Fungsi (Controller)	V(G)	Ringkasan skenario uji	Hasil
1	Autentikasi Login	2	(1) Kredensial valid, sistem menerbitkan token akses. (2) Kredensial tidak valid, sistem menolak akses dan menampilkan pesan kesalahan.	Sukses
2	Logout	2	(1) Token ditemukan, sistem menghapus token. (2) Token tidak ditemukan, sistem tetap merespons sukses.	Sukses
3	Menampilkan Daftar Kelas Siswa (Course)	1	Sistem mengambil daftar kelas siswa dan menampilkannya pada halaman <i>index</i> .	Sukses
4	Menampilkan Halaman Pertemuan	1	Siswa mengakses detail pertemuan yang sah, sistem menampilkan halaman pertemuan.	Sukses
5	Mengisi Evaluasi Pertemuan	3	(1) Siswa mengisi sebelum pertemuan, akses ditolak. (2) Evaluasi sudah ada, akses ditolak. (3) Syarat terpenuhi, form evaluasi ditampilkan.	Sukses
6	Menyimpan Evaluasi Pertemuan	3	(1) Pertemuan belum selesai, penyimpanan digagalkan. (2) Guru pengajar tidak ditemukan, penyimpanan dibatalkan. (3) Input valid, evaluasi disimpan dan kembali ke halaman kursus.	Sukses
7	Menyimpan Pertemuan (Guru)	3	(1) Simpan tanpa RPP dan tanpa grup tambahan. (2) Simpan pertemuan beserta file RPP. (3) Simpan pertemuan dan duplikasi ke grup tambahan.	Sukses
8	Mengedit & Memperbarui Pertemuan (Guru)	2 / 2	Edit: (1) Guru tidak terdaftar, proses dihentikan, dan (2) Guru terdaftar, form edit ditampilkan. Update: (1) Perbarui data tanpa ganti RPP, dan (2) Perbarui data dan ganti RPP serta hapus file lama.	Sukses
9	Membuat Refleksi (Guru)	2	(1) Syarat terpenuhi, form refleksi tampil. (2) Syarat tidak terpenuhi (izin/waktu), form tidak ditampilkan.	Sukses
10	Membuat Feedback (Pimpinan)	1	Sistem menampilkan form tambah <i>feedback</i> pada layar.	Sukses
11	Mengunduh Laporan Supervisi Guru	3	(1) Unduh laporan performa seluruh guru (PDF). (2) Unduh laporan guru tertentu sesuai filter. (3) Sistem menghasilkan rekomendasi otomatis (<i>insights</i>) berdasarkan nilai yang dihitung.	Sukses

Data hasil yang tersedia dalam penelitian ini menunjukkan bahwa efektivitas produk telah tercapai pada tingkat efektivitas fungsional, yaitu kemampuan aplikasi mengeksekusi seluruh alur logika utama tanpa kegagalan. Pengujian pengguna berbasis *usability* atau validasi ahli belum tercantum pada dokumen yang tersedia, sehingga klaim efektivitas pada penelitian ini dibatasi pada performa fungsional dan keterpeliharaan program.

Pembahasan

Pengembangan aplikasi CMS pada penelitian ini secara langsung menjawab masalah utama yang ditemukan pada tahap analisis kebutuhan, yaitu supervisi pembelajaran yang masih manual, refleksi guru yang belum terdokumentasi, evaluasi siswa yang belum terhimpun secara sistematis, dan umpan balik pimpinan sekolah yang masih bersifat lisan. Integrasi empat proses tersebut dalam satu aplikasi menunjukkan bahwa transformasi digital di sekolah tidak cukup berhenti pada digitalisasi formulir, tetapi harus menghadirkan alur kerja yang memungkinkan data dari berbagai aktor saling terhubung.

Temuan ini menunjukkan bahwa sistem informasi berbasis web dapat berfungsi sebagai integrator data, proses, dan pengguna untuk menyediakan informasi yang relevan serta mudah dimanfaatkan dalam pengambilan keputusan (Suli & Nirsal, 2023). Dari sisi supervisi pembelajaran, CMS yang dikembangkan memberi ruang bagi kepala sekolah dan wakil kurikulum untuk melihat performa guru secara lebih sistematis. Kondisi ini memperkuat fungsi supervisi sebagai proses pembinaan, bukan sekadar kontrol administratif. Supervisi yang efektif harus bersifat kolaboratif dan suportif (Awam et al., 2022; Cahayati & Rizqa, 2024). Aplikasi yang dibangun dalam penelitian ini mendukung prinsip tersebut karena hasil evaluasi siswa, refleksi guru, dan komentar pimpinan sekolah tersimpan pada satu platform yang sama, sehingga proses diskusi tindak lanjut dapat dilakukan berdasarkan data yang lebih utuh.

Keberadaan fitur refleksi guru merupakan kontribusi penting karena refleksi menjadi jembatan antara pengalaman mengajar dan perbaikan pembelajaran berikutnya. Refleksi membantu guru mengenali kekuatan dan kelemahan praktik mengajar (Asyifah et al., 2024), sedangkan penelitian lain menunjukkan bahwa refleksi digital mendorong profesionalisme guru karena catatannya terdokumentasi dan dapat dipantau secara berkelanjutan (Ambarwati & Nugroho, 2024). Fitur refleksi pada CMS mengadopsi gagasan tersebut dengan menyediakan media yang lebih terstruktur dibanding catatan pribadi atau diskusi informal yang selama ini dominan di sekolah.

Fitur evaluasi siswa pada setiap pertemuan memperluas fungsi sistem karena data pembelajaran tidak hanya berasal dari guru dan pimpinan sekolah, tetapi juga dari pengalaman belajar siswa. Keterlibatan siswa penting untuk menangkap kualitas pembelajaran dari sudut pandang penerima layanan. Evaluasi kinerja guru perlu didasarkan pada bukti yang terukur, dan siswa perlu diberi ruang untuk menyampaikan tanggapan terhadap pembelajaran sebagai bagian dari upaya perbaikan proses belajar mengajar (Ramadha et al., 2024; Rosidah et al., 2022). Dengan demikian, CMS tidak hanya menjadi alat administrasi supervisi, tetapi juga sarana membangun budaya umpan balik yang lebih partisipatif.

Dari aspek kebaruan, penelitian ini tidak hanya menghadirkan aplikasi supervisi akademik berbasis web, tetapi juga mengintegrasikan refleksi guru, evaluasi siswa, dan komentar pimpinan sekolah ke dalam satu ekosistem yang saling terhubung (Rufaida et al., 2025; Sanoto et al., 2022; Yulianto et al., 2023b). Temuan ini juga melengkapi studi yang berfokus pada pengembangan jurnal harian guru berbasis web (Monariska & Hasbulloh, 2024). Artinya, kontribusi utama penelitian ini terletak pada integrasi *end-to-end* siklus pengendalian mutu pembelajaran, mulai dari pelaksanaan pertemuan, refleksi, evaluasi, supervisi, hingga tindak lanjut laporan.

Pemilihan model *Waterfall* terbukti sesuai dengan kebutuhan penelitian karena pengembangan sistem dimulai dari analisis kebutuhan yang jelas, kemudian diterjemahkan ke tahap perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan secara berurutan. Pola kerja semacam ini menunjukkan bahwa pendekatan berurutan efektif digunakan ketika kebutuhan sistem relatif terdefinisi dengan baik (Muay et al., 2024; Pratiwi et al., 2023; Yona, 2022). Dalam konteks penelitian ini, analisis kebutuhan menjadi fondasi penting karena permasalahan sekolah telah dapat diidentifikasi dengan cukup jelas sejak awal, sebagaimana ditekankan oleh (Tjahyanti & Sutama, 2025).

Efektivitas produk pada penelitian ini dapat dijelaskan dari aspek efektivitas fungsional. Dokumen pengujian *white box* menunjukkan bahwa 72 fungsi telah diuji melalui 116 jalur independen dan seluruh skenario berstatus berhasil. Rentang nilai kompleksitas siklomatis 1-4 menunjukkan bahwa struktur logika program berada pada tingkat sederhana sampai moderat. Temuan ini penting karena kompleksitas yang rendah berkaitan dengan kemudahan perawatan, pengembangan, dan penelusuran kesalahan program. Dengan kata lain, produk yang dihasilkan tidak hanya berjalan sesuai skenario, tetapi juga memiliki karakteristik yang mendukung keberlanjutan pengembangan aplikasi pada tahap berikutnya.

Meski demikian, efektivitas pada penelitian ini masih terbatas pada efektivitas internal perangkat lunak, belum sampai pada pengukuran efektivitas pembelajaran atau pengalaman pengguna secara kuantitatif. Keterbatasan ini perlu dinyatakan secara eksplisit agar pembahasan tetap proporsional. Pengujian *usability*, validasi ahli, serta evaluasi dampak penggunaan sistem terhadap mutu pembelajaran belum tersedia pada dokumen penelitian yang digunakan. Oleh sebab itu, klaim bahwa aplikasi efektif harus dipahami sebagai efektif dari sisi fungsi, integrasi proses, dan dukungan terhadap dokumentasi pembelajaran, bukan sebagai bukti akhir peningkatan hasil belajar.

Implikasi praktis penelitian ini cukup jelas. Sekolah memperoleh sebuah sistem yang dapat memperkuat keterlacakan data supervisi, mempermudah pemantauan proses pembelajaran, dan menyediakan bukti yang lebih lengkap untuk tindak lanjut. Kepala sekolah dan wakil kurikulum tidak lagi bergantung pada dokumen terpisah, guru memiliki media refleksi yang terdokumentasi, sedangkan siswa memperoleh saluran evaluasi yang lebih terstruktur. Kondisi ini selaras dengan tujuan pengembangan sistem informasi berbasis web yang diarahkan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan data dan kualitas layanan institusi (Huda & Amalia, 2020; Putri, 2023).

Arah pengembangan lanjutan dapat difokuskan pada penambahan analitik ringkas, notifikasi otomatis, pengujian keamanan, serta evaluasi pengguna berbasis instrumen *usability*. Langkah tersebut penting agar penelitian berikutnya tidak hanya membuktikan bahwa aplikasi berjalan dengan benar, tetapi juga menunjukkan bahwa aplikasi mudah digunakan, diterima oleh pengguna, dan berdampak pada peningkatan kualitas pembelajaran. Dengan demikian, penelitian ini dapat dipandang sebagai fondasi awal untuk membangun sistem pengendalian mutu pembelajaran yang lebih matang dan berbasis data.

Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan aplikasi *Classroom Management System* berbasis web yang mengintegrasikan supervisi pembelajaran, refleksi guru, evaluasi siswa pada setiap pertemuan, dan umpan balik pimpinan sekolah dalam satu platform terpusat. Sistem yang

dibangun mampu menjawab masalah dokumentasi dan keterlacakan data pembelajaran di SMP Pembangunan Laboratorium UNP. Berdasarkan dokumen pengujian *white box*, pengujian mencakup 72 fungsi dengan 116 jalur independen dan seluruh skenario berstatus berhasil, sedangkan kompleksitas siklomatis berada pada rentang 1-4 sehingga struktur program relatif mudah dipelihara. Temuan ini menegaskan bahwa CMS yang dikembangkan layak digunakan pada aspek fungsional dan memberikan kontribusi pada digitalisasi pengendalian mutu pembelajaran di sekolah. Keterbatasan penelitian terletak pada belum tersedianya data validasi ahli dan pengujian *usability*, sehingga penelitian lanjutan perlu menguji pengalaman pengguna dan dampak implementasi sistem terhadap mutu pembelajaran secara lebih mendalam.

Acknowledgment

Daftar Pustaka

- Ambarwati, W., & Nugroho, A. (2024). Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Melalui Kegiatan Refleksi Menggunakan Aplikasi SISFOKA di SMP Negeri 2 Kaliwungu. *Media Informasi Penelitian Kabupaten Semarang*, 6(2), 105–123. <https://doi.org/10.55606/sinov.v6i2.837>
- Asyifah, Y. N., Suryaningsih, R., & Nurman, N. (2024). Efektivitas Supervisi Klinis dalam Meningkatkan Kompetensi Pedagogik Guru di Sekolah Dasar. *QAZI : Journal of Islamic Studies*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.61104/qazi.v1i2.107>
- Auliya, R., Prabowo, A. A., Parlika, R., Shodiq, J., & Waskito, M. R. (2021). Perancangan Sistem Informasi Jual Beli Ikan Cupang Berbasis Website. *JSTIE (Jurnal Sarjana Teknik Informatika) (E-Journal)*, 9(3). <https://doi.org/10.12928/jstie.v9i3.19553>
- Awam, R., Marsidin, S., & Sulastri. (2022). Peran Supervisi Pendidikan dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan. 4(6). <https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i6.9818>
- Cahayati, R., & Rizqa, M. (2024). Peran Supervisi Pendidikan dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan. *Indonesian Journal of Teaching and Learning (INTEL)*, 3(3), 128–135. <https://doi.org/10.56855/intel.v3i3.1091>
- Fitrianti, E., Annur, S., & Afriantoni. (2024). Revolusi Industri 4.0: Inovasi dan Tantangan dalam Pendidikan di Indonesia. *Journal of Education and Culture*, 4(1), 28–35. <https://doi.org/10.58707/jec.v4i1.860>
- Huda, N., & Amalia, R. (2020). Implementasi Sistem Informasi Inventaris Barang pada PT.PLN (Persero) Palembang. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 9(1), 13–19. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v9i1.674>
- Hutari, H., Yasir, F. N., & Suhardi, S. (2024). Rancang Bangun Sistem Informasi Akademik Pada UPT SMK Negeri 6 Luwu Utara Berbasis Web. *Journal Artificial: Informatika Dan Sistem Informasi*, 2(1), 38–51. <https://doi.org/10.54065/artificial.536>
- Monariska, E., & Hasbulloh, Q. (2024). Pembuatan Aplikasi Jurnal Harian Guru Berbasis Web di Sekolah Menengah Atas. *Journal of Empowerment*, 5(2), 255. <https://doi.org/10.35194/je.v5i2.4611>

- Muay, N. T., Sedyono, E., & Tambotoh, J. (2024). Integration Waterfall and Scrum Methodology in The Development of SIMARGA Web Application. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 8(2), 223–233. <https://doi.org/10.29207/resti.v8i2.5652>
- Prasasti, D., Rusdi, M. I., Novriansyah, F., & Akramunnisa, A. (2023). Rancang Bangun Aplikasi Praktek Dunia Kerja (PDK) Fakultas Teknik Komputer Berbasis Website. *Journal Artificial: Informatika Dan Sistem Informasi*, 1(2), 87–96. <https://doi.org/10.54065/artificial.408>
- Pratiwi, I., Anardani, S., & Putera, A. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Penjadwalan Mata Pelajaran dengan Metode Waterfall. *JDMIS: Journal of Data Mining and Information System*, 1, 20–28. <https://doi.org/10.54259/jdmis.v1i1.1513>
- Putri, B. M. (2023). Sistem Informasi Pelayanan Administrasi Kepegawaian Daerah Kabupaten Pringsewu Berbasis Website (Studi Kasus BKPSDM Kabupaten Pringsewu). *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 4(3), 342–348. <https://doi.org/10.33365/jatika.v4i3.2728>
- Ramadha, F. N., Wahyuni, E. D., & Vannes, D. D. (2024). SDLC Big Bang dan Waterfall : Perbandingan Pendekatan dalam Pengembangan Perangkat Lunak. *NUANSA INFORMATIKA*, 18(2), 41–45. <https://doi.org/10.25134/ilkom.v18i2.158>
- Ramadhan, A. (2024). Peran Guru Dalam Mengembangkan Potensi Siswa. *Tarbiyah Bil Qalam : Jurnal Pendidikan Agama Dan Sains*, 8(1). <https://doi.org/10.58822/tbq.v8i1.198>
- Rosidah, A. S., Izza Rahman, W., Aulia, M., Ariansyah, R., & Fauzi, I. (2022). Penilaian Kinerja Guru di Sekolah Dasar Antara Tantangan dan Peluang. *DIMAR: Jurnal Pendidikan Islam*, 4(1), 1–23. <https://doi.org/10.58577/dimar.v4i1.64>
- Rufaida, D., Kusumaningsih, W., & Ginting, R. B. (2025). Pengembangan Aplikasi Supervisi Akademik Berbasis Website Untuk Meningkatkan Kompetensi Pedagogik Guru Mts. *Learning : Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(1), 395–407. <https://doi.org/10.51878/learning.v5i1.4567>
- Sanoto, H., Paseleng, M. C., & Kusuma, D. (2022). Sistem Informasi Manajemen Supervisi Akademik Berbasis Website dalam Peningkatan Kinerja Pengawas Sekolah. *AITI*, 19(1), 87–102. <https://doi.org/10.24246/aiti.v19i1.87-102>
- Suli, K. T., & Nirsal, N. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Desa Berbasis Website (Studi Kasus Desa Walenrang). *D'computare: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 13(1), 24–32. <https://doi.org/10.30605/dcomputare.v13i1.57>
- Tambunan, A. M., Sanday, F., Siregar, R., Lumban Gaol, K., Agama, I., & Tarutung, K. N. (2024). *Supervisi Pendidikan dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan* (Vol. 03, Number 02).
- Tjahyanti, L. P. A. S., & Utama, G. R. (2025). Peran Analisis Kebutuhan Dalam Menciptakan Sistem Informasi yang Responsif dan Berkelanjutan. *KOMTEKS*, 3(2), 1–8. <https://doi.org/10.37637/komteks.v3i2.2232>
- Yona, T. (2022). Sistem Penjadwalan Mata Pelajaran Sekolah Menggunakan Metode Pengembangan Perangkat Lunak Model Waterfall Di Smp Negeri 2 Sumbergempol.

IJDe : Indonesian Journal of Dedication and Educations Fakultas Ekonomi Universitas Bangka Belitung, 1(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.33019/ijde.v1i1.1>

Yulianto, M., Egar, N., & Nurkolis. (2023). Pengembangan Model Supervisi Akademik Berbasis Web Bagi Sekolah Menengah Kejuruan. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(2), 1503–1596. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i2.832>