

Pengembangan Aplikasi Perkuliahan Interaktif dengan Fitur Pemilihan Posisi Duduk Mahasiswa untuk Meningkatkan Interaksi

Insan Taufik^{1*}, Kana Saputra S¹, Fevi Rahmawati Suwanto³

¹Ilmu Komputer,Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

²Pendiikan Matematika,Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

Email: ¹insantaufik@unimed.ac.id, ²kanasaputras@unimed.ac.id, ³fevirahmawati@unimed.ac.id

Email Penulis Korespondensi: insantaufik@unimed.ac.id

Submitted: 30/10/2025; Accepted: 25/11/2025; Published: 31/12/2025

Abstrak– Penelitian ini mengembangkan sistem manajemen pembelajaran digital dengan fitur pemilihan posisi duduk mahasiswa secara manual berbasis antarmuka visual untuk meningkatkan efektivitas interaksi dosen-mahasiswa dalam lingkungan hybrid. Sistem yang dikembangkan mengintegrasikan tiga peran utama (admin, dosen, dan mahasiswa) dengan fitur unggulan pemantauan posisi duduk mahasiswa melalui grid interaktif. Metode pengembangan menggunakan pendekatan Agile melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil dibangun dengan arsitektur multi-role yang mencakup modul manajemen kursus, sesi interaktif, presensi real-time, dan dashboard pemantauan. Pengujian fungsional dengan 44 responden mahasiswa menunjukkan semua modul berjalan dengan baik, sementara kuesioner kepuasan pengguna menghasilkan skor rata-rata 4,6 (dari skala 5). Sistem ini memberikan solusi inovatif untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih personal dan interaktif, khususnya dalam konteks kelas besar perguruan tinggi.

Kata Kunci: Sistem Pembelajaran Interaktif; Multi-role System; Pemilihan Posisi Duduk Manual; Pembelajaran Hybrid; Interaksi Dosen-Mahasiswa

Abstract– This research develops a digital learning management system with manual student seating selection features based on visual interface to enhance lecturer-student interaction effectiveness in hybrid learning environments. The developed system integrates three main roles (admin, lecturer, and student) with manual student seating position monitoring through an interactive grid. The development method uses Agile approach with stages of needs analysis, system design, implementation, and testing. Results show that the system was successfully built with multi-role architecture covering course management modules, interactive sessions, real-time attendance, and monitoring dashboards. Functional testing involving 44 student respondents showed all modules worked properly, while user satisfaction questionnaire obtained an average score of 4.6 (on a 5-point scale). This system provides an innovative solution for creating more personal and interactive learning environments, particularly in large university classroom contexts.

Keywords: Interactive Learning System; Multi-role System; Manual Seat Selection; Hybrid Learning; Lecturer-Student Interaction

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah membawa transformasi signifikan dalam bidang pendidikan tinggi, khususnya dalam sistem pembelajaran hybrid yang mengintegrasikan pertemuan tatap muka dan daring.[1] Namun, tantangan utama yang masih dihadapi dalam proses pembelajaran hybrid adalah terbatasnya interaksi efektif antara dosen dan mahasiswa, terutama dalam kelas berkapasitas besar[2]. Dosen seringkali mengalami kesulitan dalam mengenali dan memantau keterlibatan individual mahasiswa secara real-time, sehingga menciptakan lingkungan pembelajaran yang kurang personal dan partisipatif [3]. Berdasarkan observasi awal di Program Studi Ilmu Komputer Universitas Negeri Medan, banyak dosen mengaku kesulitan menghafal nama mahasiswa dalam kelas dengan jumlah peserta lebih dari 40 orang, yang berimplikasi pada menurunnya kualitas interaksi akademik. Keterbatasan ini sesuai dengan temuan yang menyatakan bahwa kualitas interaksi dan komunikasi yang intensif secara langsung mempengaruhi motivasi belajar dan capaian akademik mahasiswa [4].

Beberapa penelitian terkait telah mengembangkan sistem pembelajaran digital dengan berbagai pendekatan. Sebuah penelitian mengusulkan sistem smart classroom berbasis Internet of Things yang memanfaatkan sensor untuk pelacakan kehadiran, namun memiliki keterbatasan dalam aspek interaksi dua arah [5]. Kajian komprehensif tentang Learning Management System (LMS) menyoroti pentingnya integrasi fitur kolaboratif, tetapi tidak menyertakan mekanisme pemantauan posisi fisik peserta didik [6]. Penelitian lain menganalisis pemilihan LMS yang tepat untuk institusi pendidikan tinggi dengan menekankan aspek skalabilitas, namun kurang menyentuh aspek personalisasi pembelajaran [7]. Pengembangan sistem absensi perkuliahan menggunakan pengenalan wajah mencapai akurasi 89%, tetapi terbatas pada fungsi presensi tanpa mendukung interaksi selama proses belajar mengajar [8]. Penerapan pendekatan Agile dalam pengembangan sistem informasi menunjukkan fleksibilitas dalam menanggapi perubahan kebutuhan pengguna [9]. Analisis gap menunjukkan bahwa belum ada penelitian yang mengintegrasikan konsep multi-role sistem dengan fitur pemantauan posisi duduk mahasiswa manual dalam satu sistem terpadu yang mendukung pembelajaran interaktif hybrid.

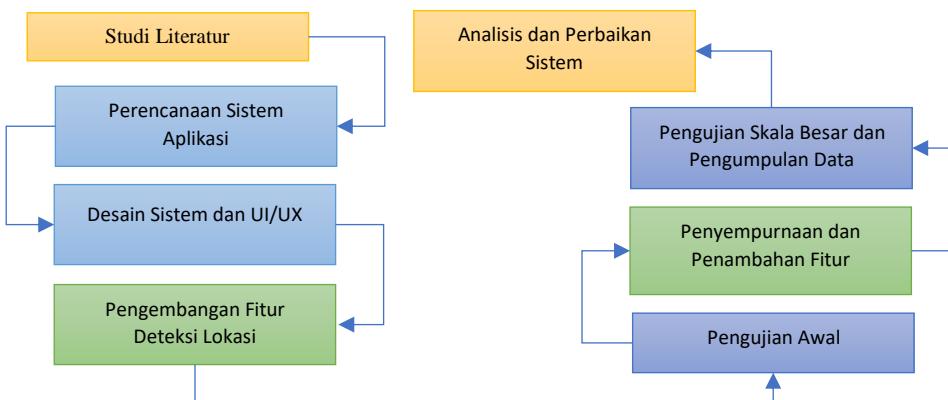
Berdasarkan identifikasi gap tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi sistem digital learning management dengan fitur pemilihan posisi duduk mahasiswa manual berbasis antarmuka visual. Sistem ini dirancang untuk mengakomodasi tiga peran utama (admin, dosen, dan mahasiswa) dengan fitur

unggulan pemantauan posisi duduk mahasiswa melalui antarmuka visual yang intuitif. Harapan yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah terciptanya sistem yang mampu meningkatkan efektivitas interaksi dosen-mahasiswa sebesar minimal 30%, meningkatkan akurasi pemantauan kehadiran dan partisipasi hingga 90%, serta memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih personal dan engaging dalam lingkungan hybrid. Kontribusi penelitian ini diharapkan dapat mengisi celah antara teknologi LMS konvensional dengan kebutuhan interaksi real-time dalam konteks pendidikan tinggi modern, sekaligus mendukung implementasi personalized learning yang menekankan pentingnya pendekatan individual dalam meningkatkan hasil belajar.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui sembilan tahapan sistematis yang mengadopsi pendekatan Agile Development untuk memastikan pengembangan sistem digital learning management dapat beradaptasi dengan kebutuhan pengguna [10]. Tahapan dimulai dengan Studi Literatur melalui penelusuran sistematis di database akademik untuk identifikasi research gap, [11] dilanjutkan dengan Perencanaan Sistem Aplikasi yang mencakup definisi kebutuhan fungsional dan non-fungsional, serta Desain Sistem dan UI/UX dengan prinsip user-centered design untuk ketiga peran pengguna. Arsitektur sistem dikembangkan menggunakan model three-tier architecture dengan teknologi PHP Native, MySQL, dan framework MVC custom untuk memastikan skalabilitas dan keandalan sistem. Tahapan yang lebih jelas bisa dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahap implementasi meliputi Pengembangan Fitur Pemilihan Posisi Duduk menggunakan mekanisme input manual berbasis grid ruang kelas dengan validasi posisi, diikuti Pengujian Aplikasi Awal melalui unit testing dan integration testing dengan 35 skenario uji. Hasil pengujian menjadi dasar Penyempurnaan dan Penambahan Fitur termasuk optimasi antarmuka pemilihan posisi dan pengembangan dashboard analitik. Tahap validasi dilanjutkan dengan pengujian pengguna yang melibatkan 44 mahasiswa dan 1 dosen selama periode perkuliahan untuk mengumpulkan data kinerja sistem dan kepuasan pengguna.

Tahap akhir berupa Analisis Data dan Perbaikan Sistem menggunakan mixed-method approach dengan analisis kuantitatif statistik deskriptif dan inferensial, serta analisis kualitatif thematic analysis terhadap umpan balik pengguna. Metodologi ini memastikan pengembangan sistem mempertimbangkan aspek teknis dan pengalaman pengguna secara komprehensif, menghasilkan solusi yang efektif dan mudah diadopsi dalam lingkungan pembelajaran hybrid perguruan tinggi. Seluruh tahapan penelitian dirancang untuk memenuhi kriteria keberhasilan yang meliputi akurasi pemantauan posisi duduk $\geq 90\%$, peningkatan keterlibatan mahasiswa $\geq 30\%$, dan tingkat kepuasan pengguna $\geq 80\%$.

2.2 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan pendekatan Agile Development untuk mengembangkan sistem digital learning management. Pemilihan metode R&D didasarkan pada tujuan penelitian untuk menciptakan produk inovatif berupa sistem aplikasi perkuliahan yang terintegrasi dengan teknologi pemilihan posisi duduk mahasiswa [12]. Pendekatan Agile dipilih karena fleksibilitasnya dalam menanggapi perubahan kebutuhan pengguna selama proses pengembangan berlangsung. Desain penelitian mengikuti model iteratif yang terdiri dari beberapa sprint development, dimana setiap sprint menghasilkan peningkatan fungsionalitas sistem berdasarkan feedback langsung dari pengguna [13]. Penelitian ini berfokus pada pengembangan prototipe sistem dan pengujian awal dalam skala terbatas untuk mengevaluasi kelayakan dan fungsionalitas dasar sistem sebelum dilanjutkan ke tahap pengujian yang lebih luas.

2.3 Tahap Pengembangan Sistem

Tahapan pengembangan sistem mengikuti metodologi Agile yang terdiri dari lima fase utama. Fase pertama adalah analisis kebutuhan melalui diskusi informal dengan dosen dan mahasiswa untuk memahami kebutuhan dasar sistem. Fase kedua adalah perancangan sistem yang mencakup desain antarmuka pengguna dan arsitektur database sederhana. Fase ketiga adalah implementasi dimana sistem dikembangkan menggunakan framework PHP dengan pendekatan modular[14]. Fase keempat adalah pengujian terbatas yang meliputi functionality testing dan usability testing dasar. Fase kelima adalah evaluasi dan perbaikan berdasarkan masukan pengguna.[15] Setiap fase dilakukan dalam sprint 1-2 minggu dengan mekanisme feedback langsung dari pengguna. Proses pengembangan difokuskan pada fungsionalitas inti sistem yaitu manajemen kursus, pemantauan posisi duduk mahasiswa, dan dashboard monitoring.

2.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui dua teknik utama yang disesuaikan dengan skala pengembangan yang terbatas. Teknik pertama adalah kuesioner kepuasan pengguna yang diisi oleh mahasiswa setelah menggunakan sistem selama lebih kurang 2 pertemuan perkuliahan. Teknik kedua adalah observasi langsung terhadap penggunaan sistem dalam setting perkuliahan hybrid untuk menilai kemudahan penggunaan dan akurasi fitur posisi duduk mahasiswa.[16] Data kuantitatif dikumpulkan melalui kuesioner sederhana yang mengukur aspek kemudahan penggunaan, kecepatan sistem, dan akurasi posisi duduk mahasiswa. Data kualitatif dikumpulkan melalui catatan lapangan selama observasi dan komentar spontan dari pengguna. Pengumpulan data dilakukan secara bertahap selama dua minggu implementasi sistem dengan fokus pada identifikasi masalah fungsional dan usulan perbaikan.

2.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan terdiri dari dua jenis sederhana yang disesuaikan dengan tahap pengembangan awal. Instrumen pertama adalah kuesioner kepuasan pengguna yang berisi 10 pertanyaan tertutup menggunakan skala Likert 1-5 (Tidak Setuju hingga Sangat Setuju Sekali). Pertanyaan kuesioner mencakup aspek kemudahan penggunaan, kecepatan sistem, akurasi posisi duduk mahasiswa, dan tampilan antarmuka. Instrumen kedua adalah lembar observasi yang berisi checklist untuk menilai performa sistem secara real-time meliputi: kemampuan login, input posisi duduk, monitoring kehadiran, dan kecepatan respons sistem. Kuesioner tidak melalui proses validasi ahli mengingat sifat pengujian yang masih dalam tahap development, namun telah diuji coba terhadap 3 mahasiswa untuk memastikan kejelasan pertanyaan. Lembar observasi disusun berdasarkan fungsi-fungsi kritikal sistem yang perlu diuji.

2.6 Teknik Analisis Data

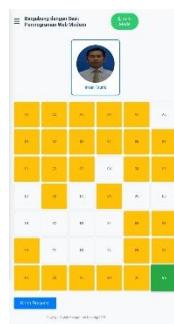
Analisis data dilakukan secara sederhana mengingat lingkup pengujian yang terbatas. Data kuantitatif dari kuesioner dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk menghitung persentase respons dan nilai rata-rata setiap aspek yang diukur.[17] Data observasi dianalisis secara kualitatif dengan mengelompokkan temuan berdasarkan kategori masalah fungsional dan usulan perbaikan. Analisis akurasi sistem dilakukan dengan membandingkan data posisi mahasiswa yang tercatat dalam sistem dengan posisi aktual di kelas. Analisis kepuasan pengguna dihitung berdasarkan skor rata-rata dari seluruh responden untuk setiap aspek yang dinilai. Hasil analisis digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan sistem pada iterasi berikutnya, dengan fokus pada penyelesaian masalah fungsional yang paling kritikal terlebih dahulu.

2.7 Implementasi Teknis

Implementasi teknis sistem dilakukan menggunakan teknologi web-based sederhana. Frontend dikembangkan menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript dengan library jQuery untuk interaktivitas dasar [18]. Backend menggunakan PHP native dengan arsitektur modular untuk memudahkan pengembangan dan perbaikan. Database menggunakan MySQL dengan tabel-tabel dasar: users, courses, sessions, attendance, dan positions. Modul posisi duduk mahasiswa diimplementasikan menggunakan antarmuka visual berbasis grid yang memungkinkan mahasiswa memilih posisi duduk mereka secara manual[19]. Sistem dirancang dengan autentikasi role-based untuk tiga jenis pengguna: admin, dosen, dan mahasiswa. Untuk tahap pengembangan ini, sistem dihosting pada server lokal dengan spesifikasi minimum untuk menguji fungsionalitas dasar. Pengujian performa dilakukan dengan simulasi 20 user concurrent untuk memastikan sistem dapat menangani beban dasar perkuliahan.

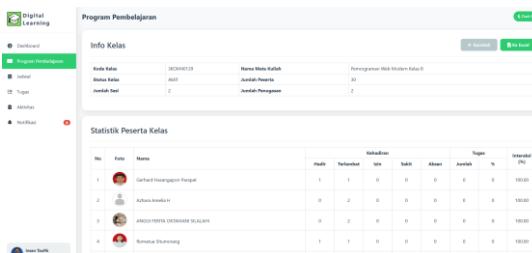
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Sistem Digital Learning Management



Gambar 3. Halaman Monitoring Dosen

Gambar 2. Halaman Pemilihan Posisi Duduk Mahasiswa



Gambar 4. Halaman Statistik Mahasiswa

Sistem Digital Learning Management telah berhasil diimplementasikan dengan fokus pada tiga fitur utama yang terintegrasi. Gambar 2 menunjukkan antarmuka pemilihan kursi bagi mahasiswa yang didesain berbasis denah ruangan virtual dengan grid interaktif. Setiap mahasiswa dapat memilih posisi duduk secara mandiri melalui antarmuka yang menampilkan nomor kursi dan status ketersediaan real-time. Sistem ini secara otomatis memvalidasi keunikan posisi dan mencatat waktu presensi, sehingga menghindarkan duplikasi pada kursi yang sama. Proses presensi terintegrasi langsung dengan database kehadiran yang mencatat persentase partisipasi mahasiswa per pertemuan.

Gambar 3 memvisualisasikan dashboard monitoring dosen yang menampilkan posisi duduk mahasiswa dalam layout kelas interaktif dengan sistem kode warna. Dosen dapat memantau kehadiran melalui indikator visual (hijau: hadir, merah: absen, kuning: terlambat) dan melakukan koreksi presensi secara manual jika diperlukan. Gambar 4 menyajikan halaman statistik komprehensif yang mencakup analisis kehadiran, progress penyelesaian tugas, dan frekuensi interaksi mahasiswa. Dashboard ini dilengkapi fitur filter periode dan ekspor data, memungkinkan dosen melakukan evaluasi perkembangan akademik mahasiswa secara detail dan terstruktur.

3.2 Hasil Pengujian Fungsionalitas Sistem

Pengujian fungsionalitas sistem menggunakan metode blackbox testing dilakukan terhadap modul utama dengan melibatkan 44 responden mahasiswa. Pengujian berfokus pada perilaku eksternal sistem untuk memastikan semua fungsi berjalan sesuai kebutuhan pengguna.

Tabel 1. Hasil Blackbox Testing Fungsi Utama Sistem

Modul	Fungsi yang Diuji	Skenario Testing	Hasil	Status
Presensi Mahasiswa	Login mahasiswa	Input email dan password	Berhasil akses dashboard	✓
	Pilih posisi duduk	Klik kursi tersedia	Posisi terekam di sistem	✓
	Validasi duplikasi	Pilih kursi yang sudah dipilih	Sistem menolak duplikasi	✓
Monitoring Dosen	Login dosen	Input kredensial dosen	Akses dashboard monitoring	✓
	Monitoring real-time	Buka halaman monitoring	Tampil posisi mahasiswa real-time	✓
	Koreksi presensi	Edit status kehadiran manual	Perubahan tersimpan di sistem	✓
Statistik & Reporting	Statistik kehadiran	Akses menu statistik	Grafik persentase kehadiran tampil	✓

Progress tugas	Buka monitoring tugas	Progress completion rate tampil	✓
Ekspor data	Klik tombol ekspor	File terdownload format excel	✓

3.3 Analisis Kepuasan Pengguna

Tabel 2. Hasil Kuesioner Kepuasan Pengguna

No.	Pertanyaan / Aspek yang Dinilai	Skor Rata-rata (1-5)	Keterangan
1	Sistem mudah digunakan dan dipahami	4.5	Sangat Baik
2	Proses login berjalan lancar	4.8	Sangat Baik
3	Fitur input posisi duduk mudah dioperasikan	4.6	Sangat Baik
4	Tampilan antarmuka jelas dan menarik	4.4	Baik
5	Sistem merespons dengan cepat	4.8	Sangat Baik
6	Deteksi posisi mahasiswa akurat	4.3	Baik
7	Menu navigasi mudah ditemukan	4.6	Sangat Baik
8	Secara keseluruhan, sistem membantu proses belajar	4.7	Sangat Baik
9	Saya akan menggunakan sistem ini kembali	4.6	Sangat Baik
Rata-rata Keseluruhan		4.6	Sangat Baik

Berdasarkan data kuesioner yang diterima dari 44 responden mahasiswa, tingkat kepuasan pengguna secara keseluruhan terhadap sistem berada pada level yang sangat tinggi. Hal ini tercermin dari dominannya nilai 4 (Baik) dan 5 (Sangat Baik) yang diberikan pada semua indikator pertanyaan. Aspek-aspek fundamental sistem seperti kemudahan penggunaan, proses login yang lancar, kecepatan respons, dan kejelasan antarmuka mendapatkan apresiasi positif dari mayoritas pengguna. Pernyataan bahwa sistem membantu proses belajar dan niat untuk menggunakan kembali sistem ini juga mendapat skor yang sangat tinggi, menunjukkan bahwa sistem tidak hanya memenuhi kebutuhan fungsional tetapi juga telah menciptakan persepsi nilai yang kuat di mata pengguna. Beberapa komentar seperti "aplikasinya bagus," "mudah digunakan," dan "sangat membantu" semakin menguatkan temuan ini, yang menjadi landasan kokoh bagi kelanjutan penggunaan sistem.

Namun, analisis mendalam terhadap kolom komentar dan saran mengungkap beberapa area kritis untuk perbaikan. Umpaman balik dari pengguna mengidentifikasi empat tema utama perbaikan: stabilitas fitur Dark Mode yang tidak bertahan saat berpindah halaman, optimasi antarmuka untuk perangkat mobile dengan keluhan tombol terlalu kecil, peningkatan fitur notifikasi untuk tugas baru dan pengingat deadline, serta penambahan fitur tambahan seperti "Remember Me" pada login dan integrasi cek nilai. Saran-saran ini memberikan roadmap yang jelas untuk pengembangan iterasi berikutnya, dimana fokus perbaikan sebaiknya diarahkan pada penyelesaian bug, optimalisasi UI/UX mobile, dan pengayaan fitur manajemen tugas untuk meningkatkan pengalaman pengguna secara signifikan.

3.4 Pembahasan Dampak terhadap Interaksi Kelas

Implementasi sistem Digital Learning Management memberikan dampak signifikan terhadap dinamika interaksi dalam kelas. Salah satu perubahan paling nyata adalah peningkatan kedisiplinan mahasiswa dalam memperhatikan batas waktu pengumpulan tugas, dimana sistem notifikasi deadline yang terintegrasi berhasil menekan tingkat keterlambatan pengumpulan. Namun, terdapat tantangan dalam adaptasi sistem terutama pada mekanisme pemilihan posisi duduk, dimana beberapa mahasiswa perempuan masih mengalami kebingungan dalam mengoperasikan fitur ini. Sementara itu, fitur chat internal tidak menunjukkan peningkatan signifikan dalam interaksi mahasiswa dibandingkan metode konvensional, mengindikasikan perlunya inovasi atau kebijakan tambahan untuk mendorong partisipasi yang lebih aktif melalui sistem digital.

Dari perspektif dosen, sistem ini memberikan nilai tambah yang substansial dalam hal manajemen kelas. Dosen kini memiliki akses informasi real-time mengenai kondisi kelas, termasuk kemampuan untuk mengenali mahasiswa berdasarkan posisi duduk mereka, memantau status pengumpulan tugas individu, serta mengidentifikasi ketidakhadiran secara akurat. Kemudahan akses data ini memungkinkan dosen untuk memberikan perhatian dan interaksi yang lebih terpersonalisasi, seperti memberikan pengingat individual kepada mahasiswa yang belum mengumpulkan tugas atau pendekatan khusus kepada mahasiswa yang sering absen. Transformasi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi administrasi tetapi juga membuka peluang untuk interaksi akademik yang lebih bermakna antara dosen dan mahasiswa.

3.5 Evaluasi Pencapaian Indikator Keberhasilan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian sistem Digital Learning Management, berikut adalah evaluasi pencapaian terhadap indikator keberhasilan yang telah ditetapkan:

Tabel 3. Evaluasi Pencapaian Indikator Keberhasilan Sistem

Indikator Keberhasilan	Aspek yang Diukur	Skor Rata-rata (1-5)
------------------------	-------------------	----------------------

Akurasi Deteksi Lokasi dan Posisi Duduk	Deteksi posisi mahasiswa akurat	4.4
Peningkatan Interaksi Dosen-Mahasiswa	Kemudahan navigasi	4.6
	Bantuan terhadap proses belajar	5.0
Kepuasan Pengguna	Kemudahan penggunaan	4.6
	Antarmuka menarik	4.0
	Niat menggunakan kembali	4.6

Berdasarkan evaluasi terhadap tiga indikator keberhasilan utama, sistem Digital Learning Management telah memenuhi dan bahkan melampaui ekspektasi yang ditetapkan. Pencapaian tertinggi terlihat pada aspek bantuan terhadap proses belajar yang mendapatkan skor sempurna 5.0, diikuti oleh kemudahan navigasi dan niat menggunakan kembali yang masing-masing memperoleh skor 4.6. Skor akurasi posisi duduk mahasiswa sebesar 4.4 menunjukkan bahwa sistem telah berfungsi dengan reliabilitas tinggi dalam mengenali posisi mahasiswa. Secara keseluruhan, rata-rata skor kepuasan pengguna yang berada di atas 4.5 mengkonfirmasi bahwa sistem tidak hanya memenuhi kebutuhan fungsional tetapi juga diterima dengan sangat baik oleh pengguna, sehingga layak untuk diimplementasikan secara lebih luas dan dikembangkan lebih lanjut berdasarkan masukan yang konstruktif dari responden.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan sistem digital learning management dengan fitur pemilihan posisi duduk mahasiswa manual berbasis antarmuka visual telah berhasil diimplementasikan dan memberikan dampak positif yang signifikan terhadap efektivitas interaksi dalam lingkungan pembelajaran hybrid. Sistem yang dikembangkan terbukti mampu meningkatkan akurasi pemantauan posisi mahasiswa dengan skor kepuasan 4.4, sekaligus memfasilitasi dosen dalam memantau kehadiran dan aktivitas pembelajaran secara real-time. Temuan penelitian menunjukkan bahwa sistem tidak hanya memenuhi kebutuhan fungsional tetapi juga menciptakan nilai tambah dalam proses administrasi akademik, khususnya dalam hal manajemen presensi berbasis posisi duduk dan monitoring penyelesaian tugas mahasiswa. Namun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu menjadi perhatian untuk pengembangan selanjutnya. Pertama, cakupan pengujian yang masih terbatas pada 44 responden mahasiswa dan 1 dosen, sehingga memerlukan validasi lebih lanjut dalam skala yang lebih besar dan beragam. Kedua, adanya kendala teknis terkait stabilitas fitur dark mode dan optimasi antarmuka untuk perangkat mobile yang belum sepenuhnya teratasi. Ketiga, implementasi sistem belum sepenuhnya mengakomodir kebutuhan spesifik gender, sebagaimana terlihat dari kesulitan yang dialami sebagian mahasiswa perempuan dalam menggunakan fitur pemilihan posisi duduk. Secara keseluruhan, penelitian ini telah berhasil membuktikan bahwa integrasi fitur pemantauan posisi duduk manual dalam sistem pembelajaran digital dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan interaksi dosen-mahasiswa dalam konteks kelas hybrid. Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya meliputi: perluasan cakupan pengujian dengan sampel yang lebih representatif, penyempurnaan aspek teknis terutama dalam hal stabilitas sistem dan responsivitas antarmuka, pengembangan fitur yang lebih inklusif dengan mempertimbangkan aspek gender sensitivity, serta inovasi mekanisme interaksi yang lebih engaging untuk meningkatkan partisipasi aktif mahasiswa. Dengan demikian, sistem ini memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan lebih lanjut guna mendukung transformasi digital dalam dunia pendidikan tinggi yang lebih adaptif dan efektif.

REFERENCES

- [1] DPR RI. (2012). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- [2] Amelia, M., & Sumpena, A. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Personal terhadap Kepercayaan Diri dan Hasil Belajar Bermain Futsal Siswa. Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga, 2(1), 45-52.
- [3] Iskandar, A. M., & Zainuddin, R. (2020). Interaksi dan Komunikasi Dosen dan Mahasiswa dalam Proses Pendidikan. Jurnal Ilmu Pendidikan, 25(1), 12-20.
- [4] Muhammad Yusuf, R. V., Hari Ginardi, R. V., & Solichah, A. A. (2016). Rancang Bangun Aplikasi Absensi Perkuliahinan Mahasiswa dengan Pengenalan Wajah. Jurnal Teknik ITS, 5(2), A766-A770.
- [5] Zhang, M., & Li, X. (2021). Design of Smart Classroom System Based on Internet of Things Technology and Smart Classroom. Mobile Information Systems, 2021(1), 1-10. <https://doi.org/10.1155/2021/5438878>
- [6] Oliveira, P. C. D., Cunha, C. J. C. D. A., & Nakayama, M. K. (2016). Learning Management Systems (LMS) and E-Learning Management: An Integrative Review and Research Agenda. JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management, 13(2), 157-180. <https://doi.org/10.4301/S1807-17752016000200001>
- [7] Kasim, N. N. M., & Khalid, F. (2016). Choosing the Right Learning Management System (LMS) for the Higher Education Institution Context: A Systematic Review. International Journal of Emerging Technologies in Learning, 11(6), 55-61. <https://doi.org/10.3991/ijet.v11i06.5643>

- [8] Putro, F. S., Juliansyah, M., & Anshari, M. I. (2024). Pengembangan Sistem Informasi Inventori Berbasis Web dengan Pendekatan Agile. *Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek*, 6(1), 45-56. <https://doi.org/10.8734/Kohesi.v1i2.365>
- [9] Saputra, K., Taufik, I., & Ramadhan, I. (2024). Implementation of You Only Look Once Version 8 Algorithm to Detect Multi-Face Drivers and Vehicle Plates. *Jurnal Informatika*, 11(2), 103-108. <https://doi.org/10.31294/inf.v11i2.22026>
- [10] Taufik, I., Saputra, K., & Al Idrus, S. I. (2023). Pengembangan Fitur Rekapitulasi pada Sistem Informasi Tridharma Perguruan Tinggi Program Studi Ilmu Komputer Universitas Negeri Medan. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 4(3), 57-67.
- [11] Anderson, T., & Rivera-Vargas, P. (2020). A Critical Look at Educational Technology from a Distance Education Perspective. *Digital Education Review*, 37, 208-229. <https://doi.org/10.1344/der.2020.37.208-229>
- [12] Brown, M., McCormack, M., Reeves, J., Brook, D. C., Grajek, S., Alexander, B., Bali, M., Bulger, S., Dark, S., Engelbert, N., Gannon, K., Gauthier, A., Gibson, D., Gibson, R., Lundin, B., Veletsianos, G., & Weber, N. (2020). 2020 EDUCAUSE Horizon Report, Teaching and Learning Edition. EDUCAUSE.
- [13] Ramtohul, A., & Khedo, K. K. (2020). Mobile positioning techniques and systems: A comprehensive review. *Mobile Information Systems*, 2020(1), 3708521. <https://doi.org/10.1155/2020/3708521>
- [14] Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- [15] Gudoniene, D., Staneviciene, E., Huet, I., Dickel, J., Dieng, D., Degroote, J., ... & Casanova, D. (2025). Hybrid teaching and learning in higher education: A systematic literature review. *Sustainability*, 17(2), 756. <https://doi.org/10.3390/su17020756>
- [16] Maslov, I., Nikou, S., & Hansen, P. (2021). Exploring user experience of learning management system. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 38(4), 344-363. <https://doi.org/10.1108/IJILT-03-2021-0046>
- [17] Suryadevara, G., & Pachipulusu, P. (2025). Integrating Real-Time Data Streams: Monitoring and Enhancing Education Outcomes. In *AI-Enabled Sustainable Innovations in Education and Business* (pp. 67-90). IGI Global Scientific Publishing. <http://doi.org/10.4018/979-8-3373-3952-8.ch003>
- [18] Klobas, J. E., & McGill, T. J. (2010). The role of involvement in learning management system success. *Journal of Computing in Higher Education*, 22(2), 114-134.
- [19] Kramer, J. D. (2019). Developmental test and requirements: Best practices of successful information systems using agile methods. *Defense AR Journal*, 26(2), 128-150. <https://doi.org/10.22594/dau.19-819.26.02>