

Perancangan *E-Learning* Lembaga Pendidikan Edupro Menggunakan Metode Waterfall Dan System Usability Scale (SUS)

Indra Riyana Rahadjeng^{1*}, Muhammad Fahmi², Ibnu Rusdi³, Fitri Latifah⁴

¹Teknik dan Informatika, Teknologi Komputer, Universitas Bina Sarana Informatika, Jakarta, Indonesia

²Teknik dan Informatika, Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika, Jakarta, Indonesia

³Teknik dan Informatika, Teknologi Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika, Jakarta, Indonesia

⁴Teknologi Informasi, Informatika, Universitas Nusa Mandiri, Jakarta, Indonesia

Email: ^{1*}riyana.irr@bsi.ac.id, ²muhammad.mmf@bsi.ac.id, ³ibnu.ibr@bsi.ac.id, ⁴fitri.flr@nusamandiri.ac.id

(*Email Corresponding Author: riyana.irr@bsi.ac.id)

Received: July 8, 2026 | Revision: July 13, 2026 | Accepted: July 17, 2026

ABSTRACT

Improving a more advanced learning system requires adapting to online learning models. This situation drives the need for an e-learning platform capable of maintaining the continuity of the learning process and supporting the resilience of the higher education system in the face of crises. This research aims to design an e-learning platform that can support flexible and structured online learning processes through the development of EduPro. The research method used is information systems development research, which includes the stages of needs analysis, system design, prototype development, and functional testing using the System Usability Scale (SUS) method. The result of this study is a web-based e-learning platform that provides course management features, learning material management, participant registration, and an online course payment system. The developed platform is expected to be a supporting solution for distance learning in higher education by providing easy access to learning without the constraints of space and time. The conclusion of this study indicates that the EduPro e-learning platform design is capable of meeting the needs of online learning and has the potential to improve the quality of distance learning.

Keywords: E-Learning; higher Education; Online

ABSTRAK

Meningkatkan system pembelajaran yang lebih maju aktivitas pembelajaran tatap muka di perguruan tinggi harus mampu menuntut adanya adaptasi terhadap model pembelajaran daring. Kondisi tersebut mendorong kebutuhan akan platform e-learning yang mampu menjaga keberlangsungan (*continuity*) proses pembelajaran serta mendukung resiliensi sistem pendidikan tinggi dalam menghadapi situasi krisis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang platform e-learning yang dapat mendukung proses pembelajaran daring secara fleksibel dan terstruktur melalui studi pengembangan EduPro. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan sistem informasi, yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengembangan prototipe, serta pengujian fungsional menggunakan metode *System Usability Scale (SUS)*. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah platform e-learning berbasis web yang menyediakan fitur manajemen kursus, pengelolaan materi pembelajaran, pendaftaran peserta, serta sistem pembayaran kursus daring. Platform yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi solusi pendukung pembelajaran jarak jauh di pendidikan tinggi dengan memberikan kemudahan akses belajar tanpa batasan ruang dan waktu. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa rancangan platform e-learning EduPro mampu memenuhi kebutuhan pembelajaran daring dan berpotensi meningkat kualitas pembelajaran secara jarak jauh.

Kata Kunci : e-learning; pendidikan tinggi; daring

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi informasi melalui platform pembelajaran elektronik (*e-learning*) telah mengalami pergeseran paradigma dari yang semula bersifat darurat menjadi sebuah kebutuhan infrastruktur pendidikan yang permanen. Pada era pascapandemi, lembaga pendidikan non-formal seperti lembaga kursus dan pelatihan dituntut untuk mampu menyediakan platform *learning management system (LMS)* yang mandiri guna mendukung metode pembelajaran bauran (*blended learning*) [1]. Kendati opsi LMS komersial berbasis awan (*cloud*) melimpah di pasaran, implementasinya pada skala institusi lokal sering kali terbentur masalah tingginya biaya lisensi berkala, keterbatasan kustomisasi fitur, serta isu kedaulatan data siswa [2].

Lembaga Pendidikan Edupro sebagai salah satu penyedia layanan edukasi sekunder menghadapi kendala nyata dalam pengelolaan materi ajar yang belum terstruktur secara sistematis. Sistem yang berjalan saat ini masih mengandalkan kombinasi aplikasi pesan instan dan penyimpanan awan pihak ketiga, yang memicu terjadinya risiko kehilangan riwayat pembelajaran, salah rekapitulasi data pendaftaran, hingga kurangnya efisiensi dalam pencatatan transaksi iuran atau biaya kursus [3]. Beberapa studi pendahulu menegaskan bahwa platform pembelajaran daring yang tidak terintegrasi secara terpusat cenderung menurunkan tingkat retensi pemahaman materi oleh peserta didik serta membebani beban kerja administrasi pengajar [4].

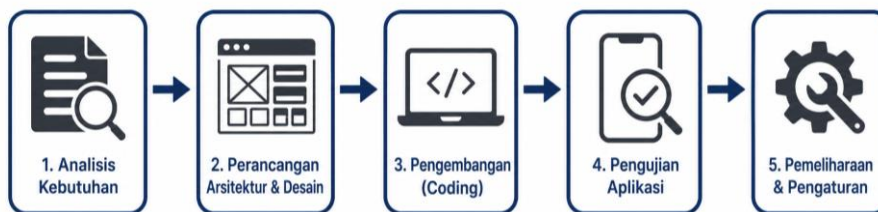
Untuk mengatasi kompleksitas manajemen tersebut, diperlukan sebuah arsitektur aplikasi *e-learning* yang mampu mengonsolidasikan fasilitas pengelolaan kelas (*course management*), distribusi materi, otentikasi pendaftaran, serta gerbang pembayaran (*payment gateway*) dalam satu ekosistem digital. Guna menjamin proses pengembangan aplikasi berjalan secara terstruktur dan linier, penelitian ini menerapkan metode *Waterfall* [5]. Karakteristik metode *Waterfall* yang sekuensial dinilai sangat relevan untuk memetakan seluruh spesifikasi kebutuhan sistem Edupro sejak fase awal analisis, sehingga memperkecil peluang terjadinya pembengkakan biaya dan waktu akibat perubahan struktur program di tengah proses implementasi [6].

Selain aspek fungsionalitas backend, tingkat penerimaan pengguna (*user acceptance*) merupakan penentu utama keberhasilan implementasi sebuah teknologi edukasi. Aplikasi *e-learning* yang memiliki fitur lengkap akan menjadi tidak berguna apabila antarmuka (*user interface*) dan alur pengalamannya (*user experience*) membingungkan bagi peserta didik maupun instruktur [7]. Oleh karena itu, pengujian aspek kegunaan (*usability*) pada prototipe aplikasi Edupro ini mutlak diperlukan. Penelitian ini mengadopsi instrumen *System Usability Scale* (SUS) sebagai standar evaluasi objektif karena efektivitasnya yang tinggi dalam mengukur aspek kepuasan, efisiensi, dan kemudahan penggunaan perangkat lunak dengan sampel terbatas [8].

Melalui integrasi metode *Waterfall* dan evaluasi SUS, penelitian ini mengusulkan sebuah rancang bangun "Platform E-Learning Edupro" yang tidak hanya adaptif terhadap perkembangan teknologi edukasi masa kini, melainkan juga akuntabel dari sisi pengalaman pengguna. Solusi digital yang dihasilkan dari studi ini diproyeksikan mampu menjadi model awal (*prototype*) LMS mandiri yang fleksibel, aman, dan berkelanjutan. Pada akhirnya, implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan mutu pelayanan akademik serta efisiensi manajemen operasional di Lembaga Pendidikan Edupro [9].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian ini disusun secara sistematis guna menjamin proses pengembangan platform *e-learning* EduPro berjalan sesuai target fungsionalitas dan memiliki tingkat ketergunaan (*usability*) yang tinggi. Kerangka kerja penelitian ini memadukan model rekayasa perangkat lunak *Waterfall* untuk proses pengembangan sistem dan metode *System Usability Scale* (SUS) untuk proses evaluasi kualitas antarmuka akhir [5]. Secara garis besar, penelitian ini dirancang melalui rangkaian tahapan yang saling berkesinambungan, dimulai dari pencarian basis teoritis dan kebutuhan sistem, transformasi rancangan menjadi baris kode, hingga diakhiri dengan evaluasi empiris ketergunaan aplikasi langsung oleh pengguna sasaran.



Gambar 1. Tahapan penelitian system elearning metode waterfall

Fase awal penelitian difokuskan pada tahap perencanaan dan analisis (*planning & analysis*) untuk mengidentifikasi masalah utama yang dihadapi oleh Lembaga Pendidikan EduPro dalam mengelola kursus secara daring. Aktivitas pada tahapan ini diawali dengan studi literatur untuk mengumpulkan referensi teoritis dari jurnal ilmiah terkait arsitektur LMS, manajemen data kursus, dan pemodelan sistem [1], [2]. Setelah itu, survei dan wawancara terstruktur dilakukan bersama staf administrasi, pengajar, dan perwakilan siswa EduPro guna memetakan kebutuhan sistem secara riil. Hasil akhir dari fase ini adalah Dokumen Spesifikasi Kebutuhan (*software requirements specification*) yang mendefinisikan daftar fitur wajib, seperti modul pendaftaran siswa, distribusi materi terstruktur, ruang kelas digital, dan integrasi sistem pembayaran (*payment gateway*).

Setelah seluruh kebutuhan sistem terdefinisi secara jelas, fase berlanjut ke tahap perancangan sistem (*system design*) dan implementasi menggunakan pendekatan sekuensial *Waterfall* [6]. Aktivitas perancangan teknis dimodelkan menggunakan diagram struktural dan perilaku *Unified Modeling Language* (UML) seperti *Use Case*, *Activity*, dan *Sequence Diagram*, serta perancangan basis data relasional melalui *Entity Relationship Diagram* (ERD). Cetak biru arsitektur dan rancangan antarmuka (*wireframe*) tersebut kemudian ditransformasikan ke dalam baris kode program pada tahap implementasi. Pengembangan sisi klien (*front-end*) memanfaatkan *framework* Flutter dan bahasa pemrograman Dart untuk menghasilkan performa *multi-platform* yang responsif [10], sementara sisi server (*back-end*) dibangun untuk mengelola *Application Programming Interface* (API) dan integrasi data hingga menghasilkan produk *Prototype Aplikasi EduPro*.

Fase berikutnya memasuki tahap pengujian fungsional dan evaluasi *usability* yang memegang peranan krusial dalam mengukur kualitas aplikasi sebelum dirilis secara penuh. Pengujian pertama dilakukan menggunakan metode *Black-Box Testing* untuk memvalidasi fungsi tombol, form input, dan aliran data guna memastikan seluruh fitur berjalan tanpa ada galat (*bug*) teknis [9]. Setelah fungsionalitas sistem dipastikan stabil, pengujian ketergunaan (*usability testing*) dilakukan secara langsung oleh responden (siswa dan pengajar) dengan menjalankan skenario tugas (*task scenarios*) spesifik, seperti melakukan pendaftaran dan mengakses video pembelajaran. Sesaat setelah menyelesaikan skenario tersebut, responden diminta untuk mengisi instrumen kuesioner *System Usability Scale* (SUS) yang terdiri atas 10 butir pertanyaan standar dengan skala Likert 1 hingga 5 [8].

Fase akhir dari rangkaian penelitian ini adalah melakukan penarikan kesimpulan dan penyusunan laporan (*conclusion & reporting*). Data yang diperoleh dari kuesioner SUS diolah menggunakan rumus konversi skor khusus untuk menghasilkan nilai akhir dengan rentang 0–100. Skor kolektif tersebut kemudian dianalisis berdasarkan skala penilaian (*Grade Scale: A-F*) serta tingkat penerimaan (*Acceptability Ranges*) guna mengetahui sejauh mana tingkat kepuasan, efisiensi, dan kemudahan penggunaan platform EduPro menurut persepsi pengguna nyata [8]. Seluruh hasil pengujian fungsional, hasil kalkulasi skor SUS, beserta rekomendasi perbaikan untuk pengembangan sistem di masa mendatang dikonsolidasikan dan didokumentasikan secara komprehensif ke dalam Laporan Penelitian Akhir.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perancangan Sistem EduPro

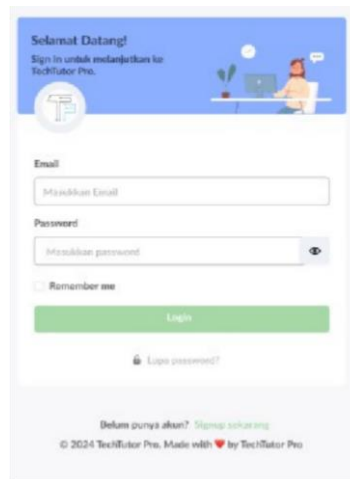
Hasil penelitian ini berupa platform *e-learning* berbasis web yang dirancang untuk mendukung resiliensi dan *continuity* pendidikan sistem ini difokuskan pada pengembangan fitur utama yang mendukung proses pembelajaran daring, meliputi pengelolaan kursus, materi pembelajaran, pengguna, serta transaksi pembayaran. Pendekatan pengembangan sistem ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menekankan pentingnya sistem pembelajaran daring terintegrasi [2].

Struktur basis data sistem dirancang menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk menggambarkan hubungan antar entitas utama dalam sistem, seperti pengguna, kursus, materi pembelajaran, dan transaksi pembayaran. Perancangan basis data ini bertujuan untuk memastikan integrasi data yang baik serta mendukung proses pembelajaran daring secara berkelanjutan, sebagaimana kebutuhan sistem pembelajaran daring di lembaga pendidikan.

3.2 Perancangan Antarmuka Pengguna

1. Rancangan Antarmuka Login

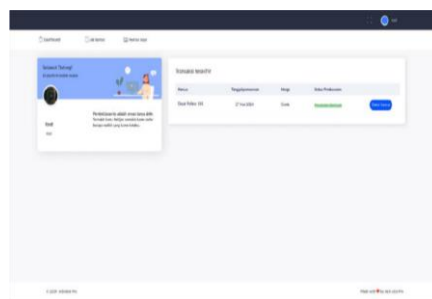
Tampilan ini menunjukkan ketentuan akses user, sistem ini membatasi siapa saja user yang dapat berinteraksi dan dapat mengakses fitur yang tersedia pada Platform Elearning EduPro. Mulai dari Akses Admin utama yang dapat mengakses semua fitur Elearning. Lalu ada Akses User member yang dapat melihat dashboard dari layanan yang tersedia dengan fitur tertentu dan ada juga hak akses bagi user pengunjung untuk melihat beberapa informasi yang dipublikasi.



Gambar 2. Tampilan Antarmuka Login

2. Rancangan Antarmuka Dashboard mahasiswa

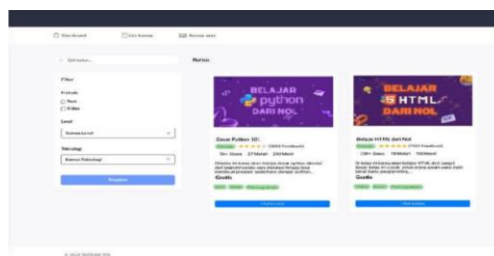
Mengumpulkan seluruh data dan di kelola dam sebuah 1 tampilan akan mempermudah user untuk membaca beberapa point penting, untuk itu tampilan dashboard mahasiswa dipercaya mampu mengakomodir kebutuhan tersebut. Fitur fitur yang dibutuhkan mahasiswa hingga beberapa hasil pembelajaran.



Gambar 3. Tampilan Antarmuka Dashboard Mahasiswa

3. Rancangan antarmuka daftar kursus

Memberikan pengalaman kepada user untuk bisa mengambil keputusan, tampilan antarmuka daftar kursus mampu memberikan informasi yang detil sesuai kebutuhan user. Mulai dari judul mata kuliah, detil keterangan, hingga waktu yang telah ditentukan sebelumnya.



Gambar 4. Tampilan Antarmuka Daftar Kursus

Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Pengujian difokuskan pada fungsi pendaftaran pengguna, pengelolaan kursus, pengelolaan materi pembelajaran, serta proses pembayaran kursus daring. Pendekatan pengujian ini mengacu pada praktik pengujian sistem pembelajaran daring berbasis web yang digunakan pada penelitian sebelumnya [2]

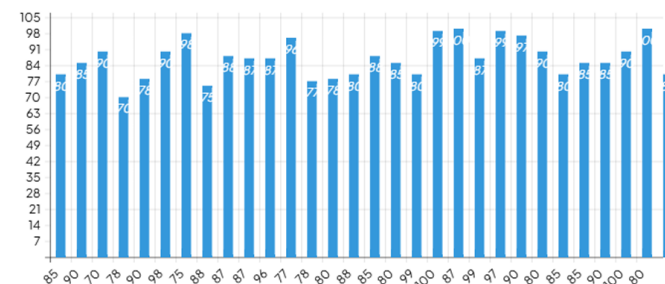
Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan skenario pengujian yang telah ditetapkan

NO	Fitur yang diuji	Skenario Uji	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Hasil
1	Registrasi Pengguna	Registrasi dengan email valid	Email dan Password	Akun baru berhasil dibuat	Berhasil
2	Login	Login dengan email dan password salah	Email/password		
3	Akses Materi Kursus	Pengguna mencoba membuka video materi kursus	Klik pada matero		
4	Progres Belajar	Pengguna menyelesaikan modul pertama	Klik tombol selesai		
5	Pembayaran	Transaksi melalui E-wallet	Detail Pembyaran		

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem, platform *e-learning* EduPro mampu mendukung resiliensi dan *continuity* pendidikan tinggi. Sistem ini menyediakan pengelolaan pembelajaran daring yang terintegrasi dalam satu platform sehingga proses pembelajaran dapat tetap berlangsung meskipun pembelajaran tatap muka dibatasi. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa sistem pembelajaran daring berperan penting dalam menjaga keberlangsungan Pendidikan.

3.3 Evaluasi Usability

Evaluasi pada rancang bangun aplikasi *elearning* Edupro dilakukan melalui metode system usability scale (SUS). Peneliti menyebarkan kuesioner kepada user untuk menilai Tingkat kegunaan aplikasi secara lebih lanjut. Hasil evaluasi diinterpretasikan dengan menggunakan skala berbasis grade yaitu A, B, C, D dan E. Hasil kuesioner dipaparkan dan began berikut:



Gambar 5. Hasil usability user Metode System Usability Scale

Implementasi penyebaran kuesioner telah penulis maksimalkan bisa sesuai dengan kebutuhan dan entitas terkait untuk menghasilkan kesimpulan yang berkualitas, Hasil yang dapat disimpulkan interaksi aplikasi Edupro sangat relevan dengan user dengan hasil grade A yang menampilkan penilaian akhir 91.8. Hasil data tersebut telah mengidentifikasi yang dirancang telah memenuhi kebutuhan pengguna..

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal, Penelitian ini menghasilkan rancangan platform *e-learning* berbasis web bernama EduPro yang ditujukan untuk mendukung resiliensi dan *continuity* pendidikan tinggi ketika pembelajaran tatap muka mengalami keterbatasan. Platform yang dirancang menyediakan fitur utama berupa pengelolaan kursus, materi pembelajaran, pengguna, serta transaksi pembayaran, sehingga mampu mendukung proses pembelajaran daring secara terintegrasi. Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa fungsi-fungsi utama pada platform EduPro dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan, sehingga sistem dinilai layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran daring. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi pengembangan platform *e-learning* selanjutnya, dengan penambahan fitur interaktif dan evaluasi pembelajaran untuk meningkatkan kualitas proses belajar mengajar secara daring.

REFERENCES

- [1] A. S. Ahsan and M. R. Ridho, "Transformasi Digital LMS pada Lembaga Kursus Pasca Pandemi," *Jurnal Teknologi Pendidikan*, vol. 11, no. 2, pp. 112-120, 2024. [Online]. Available: <https://scholar.google.com>
- [2] M. Destiningrum and Q. J. Adrian, "Analisis Perbandingan Keamanan dan Efisiensi Biaya LMS Mandiri vs Komersial," *Jurnal Teknoinfo*, vol. 15, no. 1, pp. 25-32, 2021. [Online]. Available: <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoinfo/article/view/24>
- [3] Y. Supriatna, "Kendala Administrasi dan Fragmentasi Data pada Lembaga Pendidikan Non-Formal," *Jurnal Sains dan Manajemen*, vol. 8, no. 2, pp. 44-51, 2023. [Online]. Available: <https://scholar.google.com>
- [4] R. Rosaly and A. Prasetyo, "Dampak Platform Pembelajaran yang Tidak Terintegrasi Terhadap Beban Kognitif Siswa," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, vol. 14, no. 3, pp. 167-175, 2022. [Online]. Available: <https://scholar.google.com>
- [5] Roger S. Pressman, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 9th ed. New York: McGraw-Hill, 2020.
- [6] A. Al Kaafi, "Penerapan Model Sekuensial Linier pada Sistem Informasi Manajemen Kursus Daring," *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 7, no. 1, pp. 15-22, 2022. [Online]. Available: <https://scholar.google.com>
- [7] Don Norman, *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition*. New York: Basic Books, 2013.
- [8] John Brooke, "SUS: A 'Quick and Dirty' Usability Scale," in *Usability Evaluation in Industry*, P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, and I. L. McClelland, Eds. London: Taylor & Francis, 1996, pp. 189-194.
- [9] T. Sutabri, *Analisis dan Desain Sistem Informasi Berbasis Evaluasi Ketergunaan*, Yogyakarta: Andi Offset, 2021.
- [10] M. F. Jusuf and S. Rahmawati, "Analisis Kinerja Framework Flutter dalam Pengembangan Aplikasi Mobile Multiplatform," *Jurnal Komputer dan Teknologi*, vol. 9, no. 1, pp. 12-19, 2022.
- [11] L. B. Herdianto, "Evaluation of the E-Learning System of PT. Otak Kanan Through Blackbox Testing and System Usability Scale (SUS)," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 11, no. 3, 2023. [Online]. Available: <https://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jitet/article/view/8390>
- [12] T. M. Waluyo, D. Novitaningrum, Y. Handayani, and T. Hidayat, "Perancangan Sistem Informasi E-Learning Menggunakan Metode Waterfall," *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 6, no. 2, pp. 465-485, 2026. [Online]. Available: <https://journal.sinov.id/index.php/juisik/article/view/2522>
- [13] S. D. Situmorang, Sharipuddin, and G. Gunardi, "Perancangan E-learning Berbasis Web Pada SMA Negeri 12 Kota Jambi," *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Komputer (JAKAKOM)*, vol. 2, no. 2, pp. 88-95, 2022. [Online]. Available: <https://ejurnal.unama.ac.id/index.php/jakakom/article/view/88>
- [14] R. P. Sari and S. R. Henim, "The Application of System Usability Scale Method to Measure the Usability of Electronic Learning System (E-Learning) of Politeknik Caltex Riau," *ILKOM Jurnal Ilmiah*, vol. 13, no. 3, pp. 266-271, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.33096/ilkom.v13i3.920.266-271>
- [15] N. A. Falah, E. D. Wahyuni, V. Rahmayanti, and S. Nastiti, "Analisis Kepuasan Pengguna E-Learning Menggunakan System Usability Scale (SUS) (Studi Kasus: MA Muhammadiyah 1 Malang)," *Jurnal Repositor*, vol. 5, no. 3, pp. 815-824, 2023. [Online]. Available: <https://scholar.google.com>
- [16] M. F. Fathurrasyid, K. A. Akhmallahudin, and A. Kurniaty, "Evaluasi Efektifitas E-Learning Universitas Pamulang Menggunakan Metode System Usability Scale (SUS)," *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 19, no. 3, pp. 30-37, 2024. [Online]. Available: <https://scholar.google.com>
- [17] I. P. E. Sudarsana, "Antara Fitur dan Pengalaman: Evaluasi Usability Aplikasi E-Learning Berbasis Web," *Jurnal Sistem Komputer dan Desain*, vol. 3, no. 2, pp. 11-20, 2025. [Online]. Available: <https://scholar.google.com>