JURNAL ILMIAH SISTEM INFORMASI (JUSI)
VOL 5, No. 1, Januari 2026, pp. 01 - 16
p-ISSN : 2803-1507 (media cetak) | e-ISSN : 2803-1531 (media online)
Link Publikasi: https://ejurnal.provisi.ac.id/index.php/JUISI/issue/view/169

Design and Development of STEKOM Learning Management System (SIAKAD) to Optimize User Experience

Azka Nahya Amanta*[1], Migunani[2], Maya Utami Dewi[3]
[1,2,3] Fakultas Studi Akademik, Universitas Sains dan Teknologi Komputer
Jl. Majapahit No. 605, 50192, Kota Semarang, Jawa Tengah, Indonesia
e-mail: azkanahyaa@gmail.com*[1]; migunani@stekom.ac.id[2]; maya@stekom.ac.id[3]

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 21-10-2025
Revised: 07-11-2025
Accepted: 20-11-2025
Published: 21-01-2026

ABSTRACT

The rapid digital transformation in higher education demands optimal user experience (UX) in e-learning systems. This study aims to optimize the UX of the STEKOM University Academic Information System by designing and developing a prototype based on the Single Page Application (SPA) architecture using the React framework. The research employs a Research and Development (R&D) method combined with a quantitative approach. Data were collected through usability testing using the System Usability Scale (SUS) and the User Experience Questionnaire (UEQ). The results show a SUS score of 76 and a 30-50% reduction in task completion time compared to the previous system, indicating significant improvements in usability and efficiency. This research contributes a practical model for integrating modern web technologies in academic systems to enhance learning effectiveness and minimize unnecessary cognitive load.

Keywords: *Single Page Application, React, User Experience, System Usability Scale, Cognitive Load.*

Abstrak

Transformasi digital di pendidikan tinggi menuntut sistem *e-learning* dengan pengalaman pengguna (UX) yang optimal. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan UX pada Sistem Informasi Akademik (SIAKAD) Universitas STEKOM melalui pengembangan prototipe berbasis arsitektur *Single Page Application* (SPA) menggunakan framework React. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan kuantitatif. Data diperoleh dari hasil uji pengguna menggunakan kuesioner *System Usability Scale* (SUS) dan *User Experience Questionnaire* (UEQ). Hasil menunjukkan skor SUS sebesar 76 dan pengurangan waktu penyelesaian tugas sebesar 30-50% dibandingkan sistem lama. Temuan ini menunjukkan peningkatan signifikan pada efisiensi dan kepuasan pengguna. Penelitian ini berkontribusi sebagai model rujukan penerapan teknologi web modern untuk meningkatkan pengalaman pengguna dan efektivitas pembelajaran di perguruan tinggi.

Kata Kunci: *Aplikasi Satu Halaman, React, Pengalaman Pengguna, Skala Usabilitas Sistem, Beban Kognitif.*

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital yang pesat dalam pendidikan tinggi menuntut pengalaman pengguna yang optimal pada sistem *e-learning* untuk mencapai tujuan pendidikan secara efektif [1]. Pengalaman pengguna menjadi faktor krusial dalam menentukan keberhasilan implementasi sistem pembelajaran digital, karena manfaat teknologi hanya dapat terwujud jika sistem tersebut mudah digunakan, dianggap bermanfaat, dan selaras dengan proses

DOI: https://doi.org/10.51903/8gbfzh39

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

belajar pengguna [2]. Faktor-faktor seperti antarmuka yang intuitif dan kecepatan respons sistem menjadi aspek penting dalam membentuk persepsi pengguna terhadap kualitas *e-learning* [3], [4], [5]. Aspek pengalaman pengguna juga berpengaruh terhadap tingkat keterlibatan mahasiswa dalam menggunakan sistem pembelajaran digital secara berkelanjutan.

Analisis terhadap Sistem Informasi Akademik (SIAKAD) Universitas STEKOM yang ada saat ini mengidentifikasi adanya permasalahan UX mendasar yang menghambat efektivitas pembelajaran. Masalah utama terletak pada bercampurnya fitur-fitur inti pembelajaran dengan fungsi administratif yang kompleks dalam satu antarmuka. Desain ini secara langsung meningkatkan *extraneous cognitive load* (ECL), yaitu beban kognitif yang tidak relevan dengan materi pembelajaran, dan menciptakan alur pengguna yang panjang untuk tugas-tugas esensial seperti mengakses kelas virtual [6]. Menurut standar ISO 9241-210, UX didefinisikan sebagai persepsi dan respons pengguna terhadap suatu sistem [7]. Ketika sistem gagal memenuhi ekspektasi pengguna dalam hal efisiensi dan kemudahan, hal ini dapat berujung pada tingkat adopsi yang rendah dan ketidakpuasan [8].

Sistem saat ini memiliki dampak signifikan yang tidak disadari. Tata letak dengan hirarki yang berantakan, alur navigasi yang panjang, dan performa yang tidak stabil tanpa disadari dapat menurunkan motivasi mahasiswa [9]. Sejalan dengan temuan dalam penelitian sebelumnya, langkah-langkah prosedural yang berlebihan untuk menyelesaikan tugas-tugas dasar memaksa mahasiswa mengeluarkan upaya kognitif yang tidak perlu, yang pada akhirnya mengganggu fokus dan keterlibatan mereka dalam proses belajar [6]. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya evaluasi mendalam terhadap desain antarmuka agar sistem dapat mendukung efisiensi aktivitas belajar mahasiswa secara optimal.

Sebagai solusi strategis untuk mengatasi masalah UX dan performa tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan prototipe sistem perkuliahan berbasis arsitektur *Single Page Application* (SPA) menggunakan framework React. Teknologi web modern ini dipilih secara spesifik karena kemampuannya untuk menciptakan pengalaman pengguna yang responsif, cepat, dan modular, sehingga memungkinkan pemisahan yang jelas antara modul pembelajaran dan fungsi administratif. Pendekatan ini juga memungkinkan pembaruan konten secara dinamis tanpa harus memuat ulang seluruh halaman, sehingga meningkatkan efisiensi waktu pengguna. Selain itu, penerapan SPA berpotensi mengurangi beban server karena interaksi pengguna lebih banyak dilakukan pada sisi klien (*client-side*).

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan pengalaman pengguna SIAKAD melalui perancangan dan implementasi prototipe berbasis SPA. Kontribusi penelitian ini adalah menyediakan model rujukan praktis untuk adopsi teknologi web modern dalam sistem informasi akademik. Prinsip ini sejalan dengan prinsip fundamental rekayasa perangkat lunak, yaitu dekomposisi, atau 'membagi dan menaklukkan' *(divide and conquer)*. Dekomposisi adalah teknik yang digunakan untuk mengatasi kompleksitas dengan memecah masalah besar menjadi bagian-bagian kecil yang independen, menghasilkan desain yang modular dan terstruktur. Pendekatan modular ini menjadi kunci untuk mengatasi masalah ECL pada sistem yang kompleks [10]. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berupaya meningkatkan efektivitas pembelajaran di Universitas STEKOM, sejalan dengan visi "kuliahnya menyenangkan", tetapi juga menunjukkan cara meminimalkan beban kognitif melalui desain yang efisien dan berpusat pada pengguna.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Teknologi Single Page Application (SPA) dan React*

Beberapa studi menunjukkan bahwa *SPA* mampu meningkatkan responsivitas aplikasi web dengan memindahkan mekanisme *routing* ke sisi klien, sehingga mengurangi beban server dan mempercepat waktu respon [11], [12], [13]. Keunggulan ini menjadikan *SPA* populer untuk aplikasi berskala besar yang membutuhkan pembaruan data secara dinamis. *React*, sebagai *library* JavaScript berbasis *komponen*, sering digunakan untuk membangun *SPA* karena arsitektur modularnya mendukung pemisahan fungsi yang jelas, memudahkan pengelolaan modul pembelajaran dan administratif secara terpisah [14]. Meskipun *framework* lain seperti *Vue.js* memiliki keunggulan dalam kecepatan *rendering* dan ukuran *bundle*, penelitian menunjukkan *React* lebih efisien dalam menangani pembaruan data berskala besar dan kompleks [15], [16], [17], [18].

Penerapan *React* pada sistem akademik yang kompleks, dengan banyak *state* yang berubah simultan, menunjukkan stabilitas dan kemudahan pemeliharaan jangka panjang [18]. Studi terdahulu juga menekankan

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

pentingnya teknik optimasi performa seperti *lazy loading*, *code splitting*, dan manajemen *state* yang efisien untuk menjaga kecepatan dan responsivitas *SPA* [11]. Teknik ini digunakan secara khusus untuk mendukung pengalaman pengguna yang *mobile-first* dan responsif, terutama pada perangkat dengan kapasitas terbatas. Fokus implementasi *SPA* berbasis *React* biasanya diarahkan pada pengelolaan data dinamis dan optimalisasi performa agar aplikasi berjalan lancar dalam berbagai skenario penggunaan.

2.2. *Teori Pengalaman Pengguna (UX) dan Beban Kognitif*

Penelitian *UX* menekankan bahwa pengalaman pengguna memengaruhi efektivitas dan kepuasan penggunaan sistem [7]. Berbagai literatur menyoroti pentingnya desain antarmuka yang meminimalkan beban kognitif melalui prinsip-prinsip seperti *recognition rather than recall*, konsistensi desain, dan pencegahan kesalahan [19], [20]. Dalam konteks e-learning, beberapa studi menggunakan *Cognitive Load Theory* (*CLT*) untuk menilai beban kognitif pengguna [21], [22]. *CLT* membedakan tiga jenis beban: *intrinsic*, *extraneous*, dan *germane*, di mana desain *UX* yang baik dapat mengurangi beban *extraneous* sehingga sumber daya kognitif lebih fokus pada proses belajar [19].

Prinsip-prinsip ini dijadikan pedoman bagi pengembangan sistem pembelajaran interaktif yang efektif dan ramah pengguna. Pendekatan ini diterapkan untuk meningkatkan kemudahan belajar sekaligus menjaga kepuasan pengguna. Literatur menunjukkan bahwa kombinasi desain *UX* dan teori *CLT* menyediakan landasan untuk pengembangan aplikasi e-learning yang efisien. Strategi desain antarmuka mempertimbangkan aspek kognitif pengguna secara sistematis, terutama dalam penyusunan informasi dan navigasi sistem.

2.3. *Metodologi Evaluasi Usabilitas dan Pengalaman Pengguna*

Untuk evaluasi *UX*, literatur merekomendasikan kombinasi instrumen kuantitatif dan kualitatif. *User Experience Questionnaire* (*UEQ*) sering digunakan untuk mengukur dimensi pragmatis dan hedonis, seperti kejelasan, efisiensi, daya tarik, dan kebaruan [23], [24], [25], [26], [27]. *System Usability Scale* (*SUS*) juga banyak diterapkan untuk menilai kepuasan dan kemudahan penggunaan secara keseluruhan [28], . Penggunaan *UEQ* dan *SUS* secara bersamaan memberi gambaran yang lebih komprehensif tentang pengalaman pengguna dan *usability* sistem, sehingga kualitas produk dapat dievaluasi secara lebih menyeluruh [7], [29].

Kombinasi kedua instrumen memungkinkan penilaian yang mencakup efisiensi tugas dan kepuasan emosional pengguna. Instrumen ini diterapkan untuk membandingkan pengalaman pengguna lintas sistem atau periode penggunaan. Literatur terdahulu menunjukkan efektivitas metode ini dalam evaluasi aplikasi e-learning dan sistem informasi akademik. Penerapan *UEQ* dan *SUS* membantu memetakan aspek pengalaman pengguna yang memerlukan perbaikan maupun yang sudah optimal.

2.4. *Kajian Terdahulu dan Posisi Penelitian*

Penelitian sebelumnya mengeksplorasi penerapan SPA dan evaluasi UX dalam konteks akademik. SPA terbukti meningkatkan efisiensi sumber daya pada sistem umpan balik dosen [12]. Penelitian lain menunjukkan SPA menciptakan platform e-learning yang responsif dan ramah pengguna [30]. Metode *Heuristic Evaluation* digunakan untuk mengidentifikasi masalah usabilitas, menekankan desain minimalis dan estetis pada portal *e-learning* [31].

Pendekatan kerangka arsitektur, seperti Zachman Framework, memberikan desain sistem LMS yang terstruktur melalui integrasi perspektif data, fungsi, dan pengguna [32]. Penelitian ini memfokuskan konteks pada SIAKAD Universitas STEKOM sebagai model rujukan adopsi teknologi web modern. Arsitektur SPA berbasis React digunakan dengan optimasi performa, termasuk *lazy loading* dan *code splitting*, untuk mendukung responsivitas tinggi. Evaluasi menggunakan SUS dan UEQ secara bersamaan memungkinkan pengukuran kuantitatif terhadap efisiensi sistem dan pengurangan beban kognitif pengguna.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. *Jenis dan Pendekatan Penelitian*

Penelitian ini menggunakan metodologi *Research and Development* (R&D) yang dikombinasikan dengan pendekatan kuantitatif. Pendekatan R&D dipilih karena tujuannya adalah untuk mengembangkan dan memvalidasi produk baru, yaitu prototipe sistem perkuliahan berbasis *Single Page Application* (SPA).

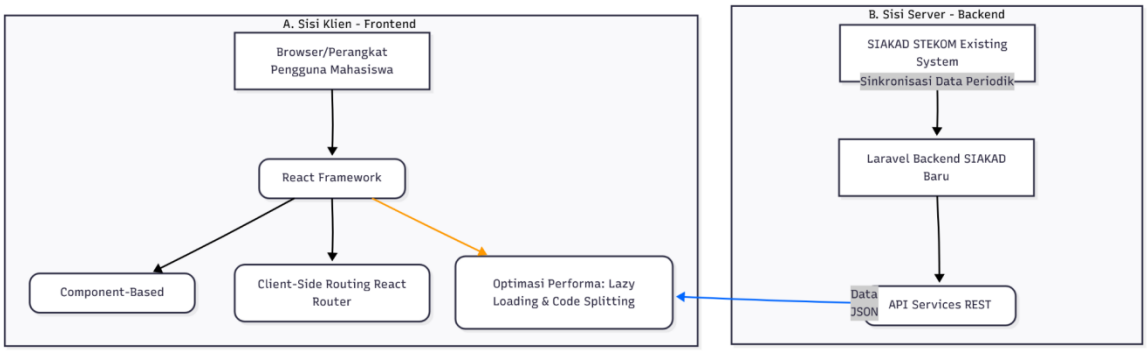
p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Sementara itu, pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengukur efektivitas dan peningkatan pengalaman pengguna dari prototipe yang dikembangkan melalui pengumpulan dan analisis data empiris. Metode ini memungkinkan proses pengembangan yang sistematis dengan tahapan evaluasi yang terukur, sehingga hasil penelitian dapat diimplementasikan secara praktis dalam lingkungan nyata

3.2. *Desain dan Arsitektur Sistem*

3.2.1. *Arsitektur Sistem*

Untuk menjamin efisiensi sistem dan kemudahan pemeliharaan, penelitian ini menerapkan prinsip *separation of concerns* yang memisahkan tanggung jawab antara sisi klien dan sisi server. Pendekatan ini bertujuan agar pengembangan fitur baru dapat dilakukan tanpa memengaruhi komponen lain yang tidak terkait. Selain itu, pemisahan tanggung jawab antara *client-side* dan *server-side* membantu meningkatkan skalabilitas dan keamanan sistem secara keseluruhan. Struktur keseluruhan hubungan komponen dan aliran data dalam sistem diperlihatkan pada Gambar 1.

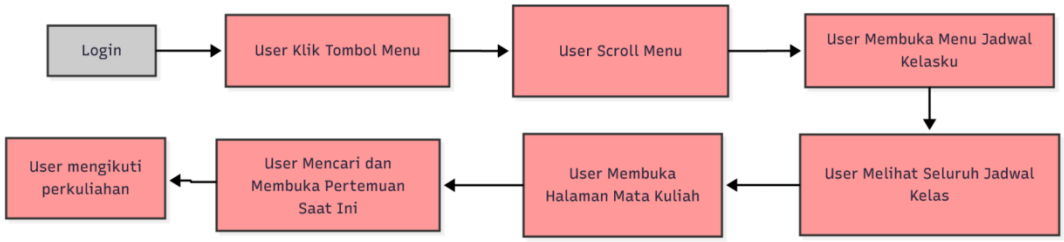


Gambar 1. Rancangan Arsitektur Sistem

Gambar 1 menunjukkan arsitektur sistem berbasis SPA di mana sisi klien menggunakan *React* dengan pendekatan *component-based*. Komunikasi data dilakukan melalui *REST API* yang dikembangkan menggunakan *Laravel* di sisi server. Integrasi dengan sistem SIAKAD lama dilakukan secara sinkronisasi periodik, sehingga menghasilkan sistem yang modular, responsif, dan mudah dikembangkan lebih lanjut. Pendekatan ini memungkinkan proses pertukaran data berjalan secara efisien tanpa mengganggu kinerja antarmuka pengguna.

3.2.2. *Perbandingan Alur Pengguna*

Untuk memahami titik kelemahan sistem sebelumnya, penelitian ini menganalisis alur pengguna dalam mengakses perkuliahan daring menggunakan SIAKAD lama. Analisis ini dilakukan dengan meninjau langkah-langkah yang harus ditempuh pengguna saat mengakses berbagai fitur pembelajaran. Hasil pengamatan ini memberikan gambaran awal tentang kompleksitas proses navigasi yang dihadapi pengguna. Alur tersebut digambarkan dalam Gambar 2.

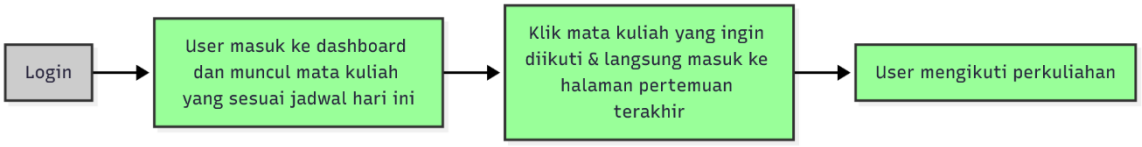


Gambar 2. Alur Pengguna Mengakses Perkuliahan Daring di Sistem Lama

Rancangan ini dikembangkan berdasarkan hasil evaluasi terhadap kebutuhan utama pengguna. Tujuannya adalah untuk menciptakan pengalaman akses yang lebih efisien dengan mengurangi jumlah langkah yang harus ditempuh. Selain itu, setiap elemen navigasi disusun ulang agar pengguna dapat mencapai tujuan pembelajaran secara lebih cepat dan intuitif. Sebagai perbandingan terhadap sistem lama, Gambar 3

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

menampilkan rancangan alur pengguna pada prototipe baru yang telah disederhanakan menggunakan pendekatan arsitektur SPA.



Gambar 3. Alur Pengguna Mengakses Perkuliahan Daring di Sistem Baru

Gambar 2 memperlihatkan bahwa pengguna harus melalui sejumlah langkah panjang mulai dari menu utama, jadwal kelas, hingga halaman pertemuan. Kompleksitas navigasi seperti ini menyebabkan peningkatan waktu akses dan *extraneous cognitive load* yang tinggi, sehingga pengalaman pengguna menjadi kurang efisien. Sementara dari Gambar 3 terlihat bahwa pengguna langsung diarahkan ke halaman *dashboard* yang menampilkan daftar mata kuliah aktif sesuai jadwal hari tersebut. Perubahan alur ini juga membantu mengurangi kebingungan pengguna dalam berpindah antarhalaman karena antarmuka menjadi lebih konsisten dan fokus pada konteks kegiatan belajar. Dengan demikian, mahasiswa dapat langsung mengakses kelas terakhir hanya dengan satu klik.

3.2.3. *Daftar Halaman dan Rute aplikasi*

Sebagai bagian dari dokumentasi teknis sistem, penelitian ini juga merancang daftar rute aplikasi (*application routes*) untuk mengatur navigasi dan alur data antarhalaman. Setiap rute dirancang agar mendukung keterpaduan modul dan kemudahan akses antarfitur di dalam sistem. Struktur rute juga memastikan agar transisi halaman berjalan tanpa jeda yang mengganggu proses belajar pengguna. Selain itu, rancangan ini memperlihatkan bagaimana sistem mengelola hubungan logis antarhalaman agar pengguna dapat berpindah konteks secara efisien tanpa kehilangan jejak aktivitas. Daftar lengkap rute ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rute Aplikasi

Rute Halaman	Modul	Login	Tipe	Fungsi Utama
/	Beranda	Ya	Halaman	Ringkasan *dashboard*, akses cepat ke semua modul
/__root	Inti/Layout	Ya	Layout	Shell aplikasi, devtools, sistem notifikasi
/reset	Sistem	Tidak	Utilitas	Pemulihan akun
/welcome	Autentikasi	Tidak	Halaman	Pengenalan aplikasi, opsi login sosial
/login	Autentikasi	Tidak	Halaman	Autentikasi pengguna, manajemen token
/classes	Kelas	Ya	Layout	Hub navigasi kelas
/classes/on-going	Kelas	Ya	Halaman	Manajemen kelas aktif
/classes/completed	Kelas	Ya	Halaman	Rekam jejak kelas historis
/class/$classId	Kelas	Ya	Layout	Navigasi spesifik kelas
/class/$classId/summary	Kelas	Ya	Halaman	Informasi kelas, pelacakan progress
/class/$classId/sessions	Kelas	Ya	Halaman	Penjadwalan sesi, absensi
/class/$classId/session/$sessionId	Kelas	Ya	Halaman	Konten sesi, materi, rekaman
/class/$classId/tasks/$taskId	Kelas	Ya	Halaman	Pengumpulan tugas, penilaian, feedback
/chats	Chat	Ya	Halaman	Manajemen pesan, daftar percakapan
/chats/$conversationId	Chat	Ya	Halaman	Pesan *real-time*, berbagi file
/profile	Profil	Ya	Halaman	Dashboard pengguna, log aktivitas, pengaturan
/profile/edit	Profil	Ya	Halaman	Update informasi personal
/profile/edit/username	Profil	Ya	Halaman	Modifikasi username
/profile/edit/password	Profil	Ya	Halaman	Pengaturan keamanan
/profile/languages	Profil	Ya	Halaman	Pengaturan lokalisasi
/profile/terms	Profil	Ya	Halaman	Informasi legal
/profile/collections	Profil	Ya	Halaman	Perpustakaan konten personal
/profile/collections/$id	Profil	Ya	Halaman	Manajemen koleksi
/profile/archived	Profil	Ya	Halaman	Akses data historis
/results	Profil	Ya	Halaman	Laporan nilai, transkrip
/results/$id	Profil	Ya	Halaman	Analisis nilai detail
/tasks/uncompleted	Tugas	Ya	Halaman	Manajemen tugas, deadline
/tasks/completed	Tugas	Ya	Halaman	Riwayat pekerjaan selesai
/tabs	Tugas	Ya	Komponen	Interface filter tugas
/schedules	Jadwal	Ya	Layout	Hub navigasi jadwal
/schedules/classes	Jadwal	Ya	Halaman	Jadwal kelas, tampilan kalender
/schedules/tasks	Jadwal	Ya	Halaman	Kalender assignment, tanggal jatuh tempo

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

/quiz/$id	Kuis	Ya	Halaman	Mengerjakan kuis, pengumpulan, hasil
/walkthrough	Onboarding	Tidak	Halaman	Pengenalan fitur, panduan pengguna baru

Tabel 1 menampilkan seluruh jalur rute dalam aplikasi, mulai dari modul autentikasi, kelas, profil, hingga kuis dan jadwal. Struktur rute ini menunjukkan bagaimana arsitektur SPA mengelola navigasi secara efisien di sisi klien tanpa perlu pemuatan ulang halaman. Hal ini memberikan fleksibilitas bagi pengembang untuk memperluas atau memperbarui modul tertentu tanpa memengaruhi modul lainnya. Selain itu, pendekatan *client-side routing* yang diterapkan memastikan pengalaman pengguna tetap stabil dan cepat meskipun aplikasi memiliki banyak komponen interaktif.

3.3. *Tahapan Penelitian*

Proses penelitian ini dilaksanakan dalam empat fase utama yang terstruktur, sesuai dengan linimasa yang telah direncanakan. Fase pertama, yaitu Analisis dan Persiapan (Juli 2025), mencakup kegiatan tinjauan literatur mendalam mengenai SPA, React, dan teori UX. Selain itu, dilakukan analisis sistematis terhadap SIAKAD yang telah ada untuk mengidentifikasi *pain points* dan kebutuhan pengguna. Hasil dari fase ini digunakan sebagai dasar dalam perancangan sistem pada tahap berikutnya.

Fase kedua, yakni Desain Sistem (Agustus 2025), berfokus pada penyusunan arsitektur sistem, desain basis data, serta perancangan antarmuka pengguna (UI) dan pengalaman pengguna (UX). Pada tahap ini digunakan metode *wireframing* dan *mockup* untuk memvisualisasikan rancangan sistem. Komponen desain dipertimbangkan secara menyeluruh agar mendukung efisiensi dan kemudahan navigasi pengguna. Desain yang dihasilkan berfungsi sebagai acuan utama pada proses pengembangan.

Fase ketiga adalah tahap Pengembangan (Agustus–September 2025). Desain sistem diimplementasikan menjadi prototipe fungsional menggunakan React sebagai kerangka kerja utama. Setelah implementasi selesai, dilakukan pengujian integrasi antar komponen untuk memastikan seluruh elemen berjalan sesuai dengan rancangan. Hasil dari fase ini berupa sistem yang siap diuji oleh pengguna akhir.

Selanjutnya, Fase keempat, yaitu *Testing* dan Evaluasi (Oktober 2025), dilakukan untuk menilai sejauh mana sistem berfungsi sesuai kebutuhan pengguna. Prototipe diuji langsung oleh mahasiswa sebagai pengguna akhir guna memperoleh data kuantitatif dan umpan balik. Selain pengujian pengguna, dilakukan pula evaluasi performa teknis untuk mengukur efisiensi dan stabilitas sistem. Data hasil pengujian kemudian dianalisis guna menilai kualitas implementasi yang telah dilakukan.

Kerangka kerja konseptual penelitian ini menggambarkan hubungan antara variabel independen dan dependen yang menjadi fokus penelitian. Variabel independen terdiri atas Arsitektur SPA (X1), React (X2), dan Optimasi Performa (X3), sedangkan variabel dependennya adalah Pengalaman Pengguna (Y). Hubungan antarvariabel tersebut dianalisis berdasarkan hasil pengujian dan data yang diperoleh selama proses evaluasi. Model konseptual ini menjadi dasar dalam penyusunan metode analisis data dan interpretasi hasil penelitian.

3.4. *Partisipan dan Prosedur Evaluasi*

3.4.1. *Partisipan Penelitian*

Data primer dalam penelitian ini dikumpulkan secara langsung dari mahasiswa Universitas STEKOM sebagai pengguna akhir prototipe. Partisipan dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria mahasiswa aktif yang memiliki pengalaman menggunakan sistem informasi akademik. Pemilihan metode ini dilakukan untuk memastikan bahwa responden benar-benar memahami konteks penggunaan sistem yang diuji. Pendekatan ini juga memungkinkan pengumpulan data yang lebih relevan dengan tujuan penelitian.

3.4.2. *Instrumen Pengumpulan Data*

Dua instrumen utama digunakan dalam penelitian ini untuk mengumpulkan data kuantitatif secara sistematis dan terukur. Instrumen pertama adalah *User Experience Questionnaire* (UEQ), yang dirancang untuk mengukur enam dimensi pengalaman pengguna secara komprehensif, yaitu Attractiveness (daya tarik), Perspicuity (kejelasan), Efficiency (efisiensi), Dependability (keandalan), Stimulation (stimulasi), dan Novelty (kebaruan). UEQ terdiri atas 26 butir pernyataan dengan format skala semantik diferensial tujuh poin, mulai dari skor 1 hingga 7. Instrumen ini digunakan untuk mengevaluasi persepsi subjektif pengguna terhadap kualitas interaksi dengan sistem yang diuji.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Instrumen kedua adalah *System Usability Scale* (SUS), yang berfungsi untuk menilai tingkat kemudahan penggunaan sistem secara keseluruhan. SUS terdiri atas sepuluh pernyataan dengan skala Likert lima poin, mulai dari 1 (Sangat Tidak Setuju) hingga 5 (Sangat Setuju). Instrumen ini menghasilkan satu skor tunggal yang dapat diinterpretasikan secara langsung dan digunakan untuk membandingkan tingkat *usability* antar sistem. SUS memberikan informasi mengenai kepuasan dan kenyamanan pengguna dalam menggunakan sistem tanpa memasukkan interpretasi subjektif peneliti.

Selain kedua kuesioner tersebut, penelitian ini juga menggunakan metrik objektif untuk melengkapi data kuantitatif. Metrik ini mencakup durasi penyelesaian keseluruhan tugas (dalam satuan menit) dan waktu yang dibutuhkan pengguna dari proses login hingga berhasil melakukan absensi (dalam satuan detik). Penggunaan metrik objektif memungkinkan pengukuran efisiensi sistem secara nyata. Data yang diperoleh dari metrik ini digunakan bersamaan dengan hasil UEQ dan SUS untuk memberikan gambaran kuantitatif yang komprehensif mengenai performa dan *usability* sistem.

3.4.3. *Prosedur Evaluasi*

Evaluasi *usability* dilakukan melalui beberapa tahapan yang terstruktur agar hasil pengujian bersifat sistematis dan dapat dipertanggungjawabkan. Tahap pertama, yaitu *Persiapan*, dimulai dengan pemberian akses kepada partisipan berupa URL sistem (https://siakad-azka.vercel.app/login) dan kredensial login unik. Setiap partisipan juga menerima penjelasan singkat mengenai prosedur evaluasi agar memahami konteks serta alur tugas yang akan dikerjakan. Langkah ini penting untuk memastikan seluruh peserta memiliki kondisi awal yang seragam sebelum memasuki tahap pengujian sebenarnya.

Tahap kedua adalah *Eksekusi Skenario Tugas*, di mana partisipan diminta menyelesaikan serangkaian tugas secara mandiri tanpa intervensi dari observator. Tugas-tugas tersebut meliputi proses login menggunakan kredensial yang telah diberikan, mencari dan membuka mata kuliah “Pemrograman Web Lanjut”, serta mengakses materi “Pertemuan 1 – Pengenalan Laravel & React”. Selanjutnya, partisipan melakukan presensi, mengirim pesan pada obrolan pertemuan, dan mengerjakan kuis yang tersedia. Setelah itu, mereka kembali ke beranda untuk menemukan daftar seluruh mata kuliah semester berjalan, tugas-tugas yang belum selesai, dan *deadline* tugas terdekat. Selama proses ini, waktu penyelesaian setiap tugas dicatat secara otomatis untuk mengukur tingkat efisiensi sistem secara objektif.

Tahap ketiga, yaitu *Pengisian Kuesioner*, dilakukan setelah partisipan menyelesaikan seluruh skenario tugas. Pada tahap ini, mereka diminta mengisi dua jenis kuesioner, yaitu *System Usability Scale* (SUS) dan *User Experience Questionnaire* (UEQ), melalui platform daring. Instrumen-instrumen ini digunakan untuk menilai aspek kenyamanan, kepuasan, dan kemudahan penggunaan sistem dari sudut pandang pengguna akhir. Data yang terkumpul dari tahap ini kemudian dianalisis untuk menilai tingkat *usability* sistem secara kuantitatif dan kualitatif.

3.5. *Analisis Data*

Analisis skor SUS dihitung dengan formula standar menghasilkan nilai 0-100. Interpretasi: >80.3 (*Grade A/Excellent*), 68-80.3 (*Grade B/Good*), 51-68 (*Grade C/Poor*), <51 (*Grade F/Awful*). Skor UEQ dianalisis menggunakan UEQ Analysis Tool untuk menghitung rata-rata setiap dimensi. Interpretasi: >0.8 (positif), -0.8 hingga 0.8 (netral), <-0.8 (negatif). Hasil dibandingkan dengan data benchmark. Selain itu, dilakukan analisis metrik waktu secara deskriptif (mean, median, standard deviation) dan dikorelasikan dengan skor persepsi efisiensi dari UEQ.

Data kuantitatif yang terkumpul dari kuesioner dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif. Skor SUS dari setiap responden akan dihitung menggunakan formula standar untuk menghasilkan skor akhir antara 0 hingga 100. Skor ini kemudian akan dibandingkan dengan standar industri, di mana skor SUS di atas 68 dianggap di atas rata-rata. Data dari UEQ akan dianalisis untuk setiap dimensi guna mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan prototipe dari berbagai aspek pengalaman pengguna.

Metrik keberhasilan penelitian ini didefinisikan secara jelas. Target utama adalah mencapai skor SUS minimal 75, yang mengindikasikan tingkat usabilitas "Baik", dan mencapai pengurangan Time-on-Task minimal 40% untuk aktivitas pembelajaran inti (seperti mengakses kelas virtual) jika dibandingkan dengan sistem SIAKAD yang ada saat ini. Pencapaian target ini akan menjadi validasi kuantitatif bahwa prototipe yang dikembangkan berhasil mengoptimalkan pengalaman pengguna. Analisis ini juga mempertimbangkan

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

variasi hasil antarresponden untuk memahami konsistensi performa prototipe di berbagai kondisi penggunaan.

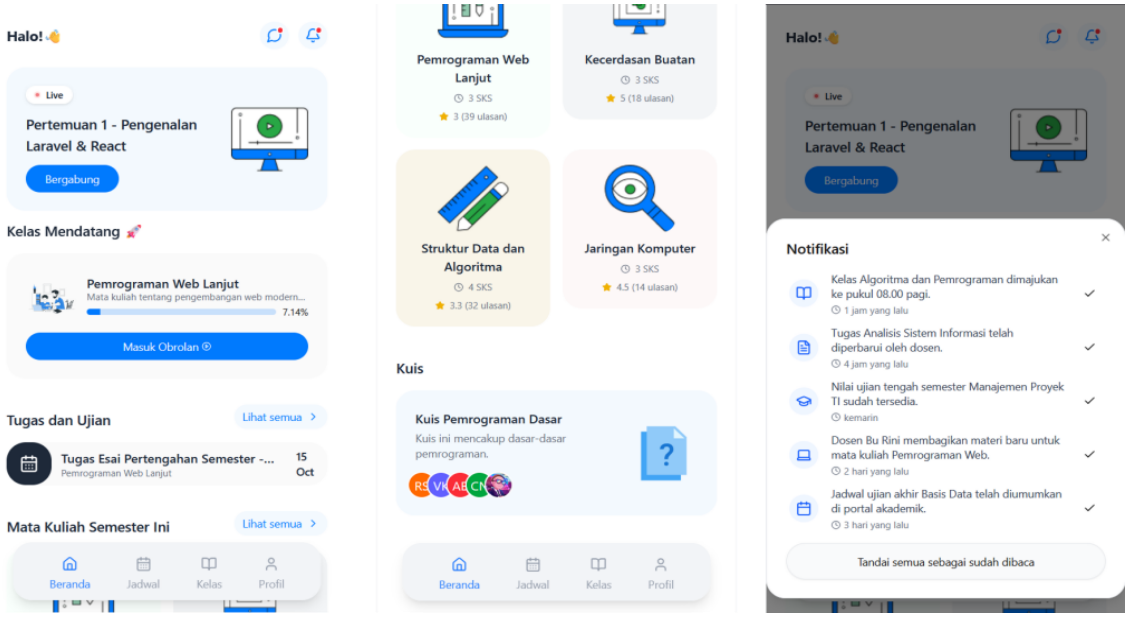
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan temuan-temuan inti dari penelitian, dimulai dengan deskripsi prototipe yang telah dikembangkan, diikuti oleh paparan hasil pengujian kuantitatif. Selanjutnya, dilakukan pembahasan kritis yang menginterpretasikan hasil tersebut, menghubungkannya kembali dengan landasan teori yang relevan, serta membandingkannya dengan temuan dari penelitian-penelitian sebelumnya. Analisis ini juga menyoroti aspek-aspek yang memengaruhi performa prototipe, seperti interaksi pengguna dengan antarmuka dan efektivitas alur navigasi. Data kuantitatif yang diperoleh dari pengujian digunakan untuk menilai konsistensi hasil antarresponden serta mendeteksi pola-pola signifikan dalam pengalaman pengguna.

4.1. *Hasil Pengembangan Prototipe Sistem*

4.1.1. *Dashboard Perkuliahan*

Salah satu elemen utama dari prototipe yang dikembangkan adalah halaman beranda *(dashboard)*, yang berfungsi sebagai pusat navigasi bagi pengguna. Halaman ini dirancang untuk menyajikan informasi penting secara ringkas dan kontekstual, sehingga pengguna dapat langsung memahami status aktivitas akademik mereka. Desain halaman ini juga mempertimbangkan prioritas informasi berdasarkan frekuensi akses dan relevansi konten untuk berbagai tipe pengguna. Gambar 4 menampilkan tampilan antarmuka beranda yang dihasilkan dari proses perancangan menggunakan React.



Gambar 4. Desain Halaman Beranda

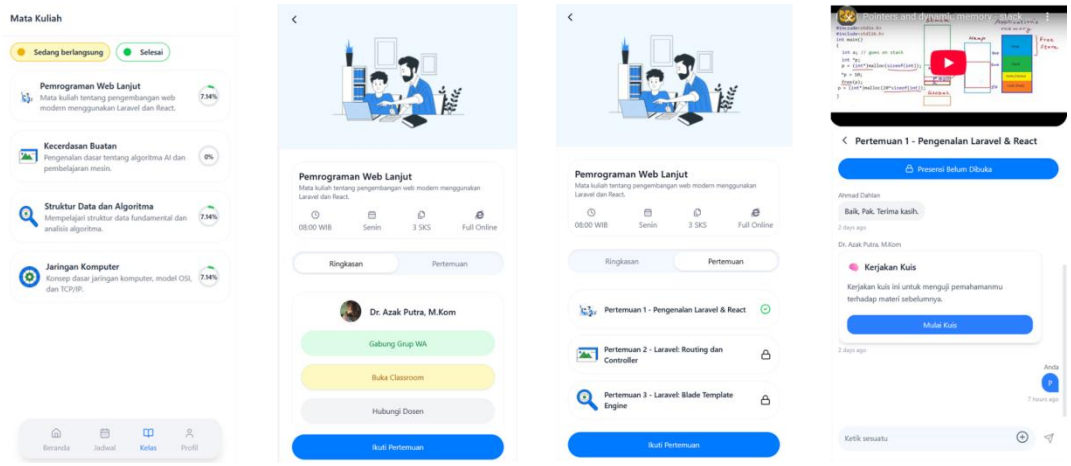
Gambar 4 menunjukkan bahwa halaman beranda memiliki tata letak berbasis card component yang menampilkan daftar mata kuliah aktif, notifikasi tugas, dan kelas daring yang sedang berlangsung. Penempatan elemen yang terstruktur secara visual memudahkan pengguna mengenali konten tanpa perlu menelusuri menu yang kompleks. Pendekatan ini selaras dengan prinsip dashboard-centric design, yang berorientasi pada efisiensi dan *recognition rather than recall*, sehingga dapat mengurangi ECL pada pengguna. Setiap card component dirancang agar responsif terhadap ukuran layar, sehingga tampilan tetap konsisten di perangkat mobile maupun desktop.

4.1.2. *Akses Mata Kuliah*

Fitur inti dalam sistem informasi perkuliahan ini adalah akses kelas daring yang memfasilitasi interaksi pembelajaran digital antara mahasiswa dan dosen. Untuk memastikan konsistensi dan kenyamanan penggunaan, setiap elemen dalam fitur ini dirancang mengikuti pola antarmuka yang familiar dan mudah

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

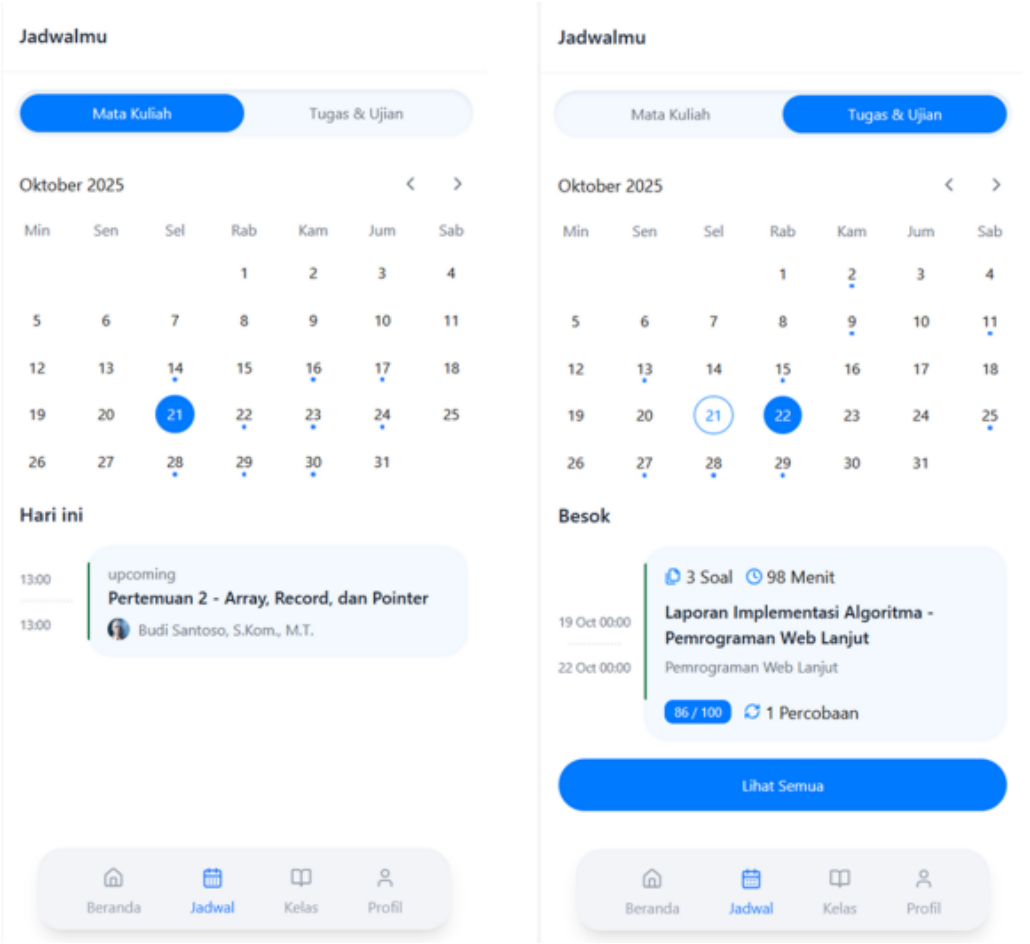
dinavigasi. Fitur ini juga menyediakan indikator visual untuk menunjukkan status keaktifan kelas dan update materi terbaru. Gambar 5 memperlihatkan tampilan fitur perkuliahan yang dikembangkan.



Gambar 5. Desain Tampilan Fitur Perkuliahan

Dari Gambar 5 terlihat bahwa halaman perkuliahan menyajikan daftar materi, pertemuan, dan aktivitas akademik dalam satu tampilan terpadu. Desain ini memanfaatkan navigasi bertingkat minimalis untuk mempercepat akses ke konten pembelajaran. Penggunaan tata letak berbasis komponen memudahkan sistem dalam menyesuaikan perubahan data secara dinamis tanpa perlu reload halaman, sehingga pengalaman pengguna menjadi lebih cepat dan responsif. Integrasi komponen ini juga memungkinkan pengguna untuk langsung menandai materi yang telah selesai dipelajari, sehingga memudahkan tracking progres pembelajaran.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



Gambar 6. Tampilan Halaman Kalender Jadwal

4.1.3. *Kalender Jadwal*

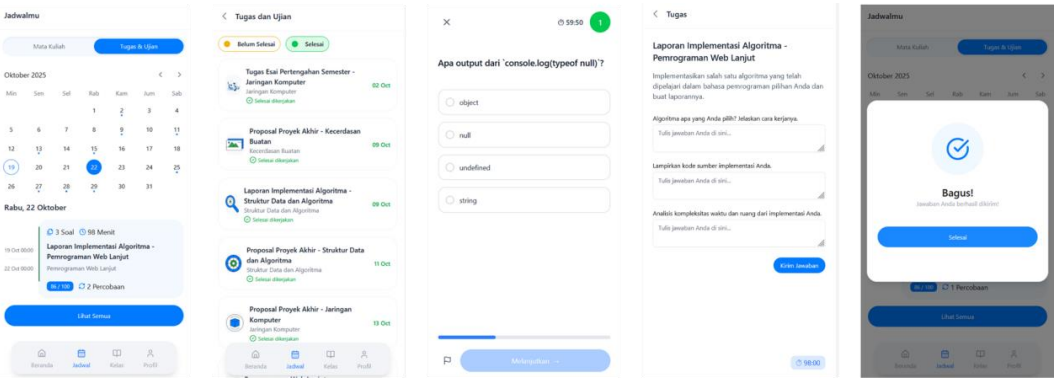
Untuk membantu pengguna dalam mengelola waktu belajar dan kegiatan akademik, sistem menyediakan fitur kalender jadwal yang terintegrasi dengan modul kelas dan tugas. Fitur ini dirancang untuk menampilkan semua aktivitas dalam format visual yang mudah dipahami. Kalender ini juga menyediakan opsi filter berdasarkan jenis kegiatan, sehingga pengguna dapat menyoroti aktivitas tertentu sesuai kebutuhan mereka. Gambar 6 menunjukkan hasil implementasi antarmuka kalender tersebut.

Gambar 6 memperlihatkan tampilan kalender dengan penandaan warna berbeda untuk setiap jenis kegiatan, seperti perkuliahan, tugas, dan ujian. Tampilan ini memungkinkan pengguna memantau jadwal mingguan maupun bulanan dengan lebih efisien. Integrasi fitur ini dengan state management React membuat pembaruan jadwal dapat dilakukan secara *real-time* tanpa mengganggu aktivitas pengguna lainnya. Warna dan ikon yang konsisten digunakan untuk membedakan jenis kegiatan sehingga meminimalkan kebingungan saat membaca jadwal.

4.1.4. *Kuis & Tugas*

Selain mendukung kegiatan belajar sinkron, sistem juga menyediakan fitur manajemen tugas dan kuis untuk mendukung evaluasi pembelajaran. Desain antarmuka pada fitur ini menekankan kemudahan pengiriman tugas dan kejelasan status pengerjaan. Fitur ini juga menampilkan indikator progres secara visual, sehingga mahasiswa dapat memantau perkembangan pengerjaan tugas dan kuis dengan cepat. Gambar 7 menampilkan rancangan tampilan fitur tugas pada prototipe.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

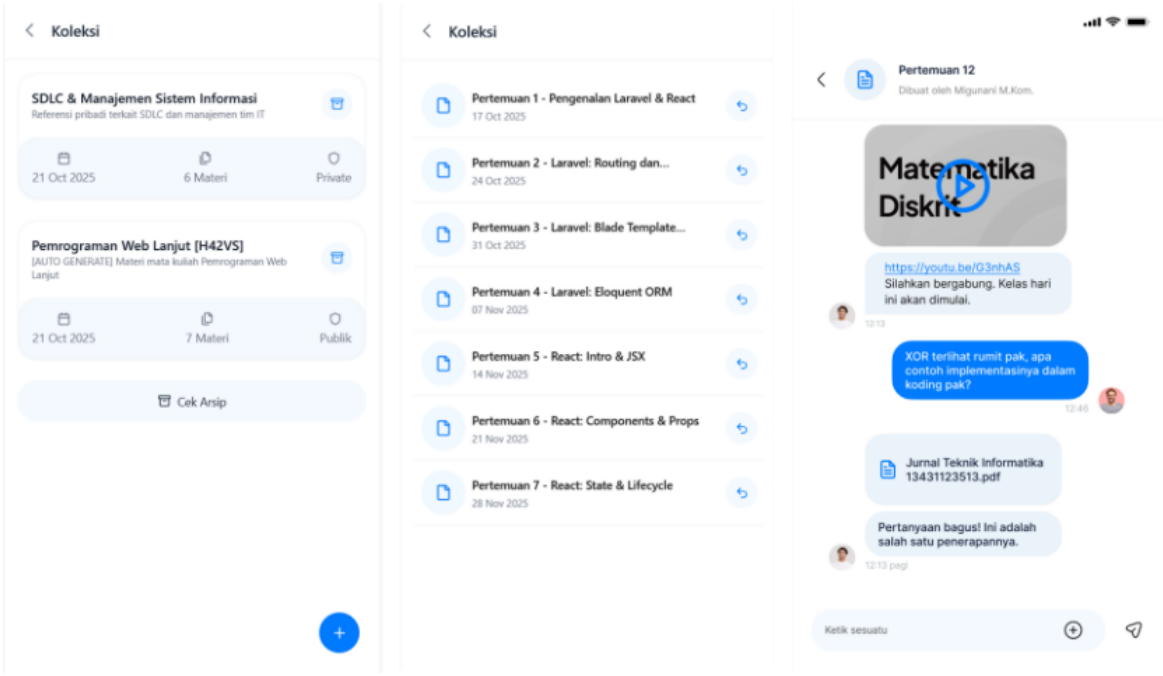


Gambar 7. Tampilan Fitur Tugas

Gambar 7 menunjukkan tampilan daftar tugas dengan informasi status, tenggat waktu, dan tingkat penyelesaian yang disajikan secara ringkas. Setiap elemen tugas dirancang dengan indikator visual yang jelas (warna dan ikon) agar pengguna dapat langsung mengenali prioritas pekerjaan. Pendekatan ini meningkatkan *usability* dan mendukung efisiensi waktu, sebagaimana tercermin dalam hasil pengujian SUS dan UEQ yang menunjukkan peningkatan persepsi efisiensi dan kejelasan sistem. Sistem juga menyediakan notifikasi otomatis untuk mengingatkan tenggat tugas yang mendekat, sehingga pengguna dapat merencanakan waktu pengerjaan lebih efektif.

4.1.5. *Perpustakaan Digital*

Untuk mendukung pembelajaran mandiri dan kolaboratif, prototipe sistem juga menyertakan fitur perpustakaan digital yang memungkinkan pengguna menyimpan, mengelompokkan, dan meninjau kembali berbagai materi pembelajaran. Fitur ini juga mendukung format catatan bergaya *chat UI* yang lebih interaktif. Pengguna dapat menambahkan tag dan komentar pada setiap materi untuk mempermudah pencarian dan diskusi dalam kelompok belajar. Gambar 8 menampilkan rancangan antarmuka fitur perpustakaan tersebut.



Gambar 8. Tampilan Fitur Perpustakaan

Gambar 8 memperlihatkan bahwa antarmuka perpustakaan didesain dengan tampilan sederhana namun fungsional, menyerupai UI percakapan yang memudahkan interaksi pengguna dengan materi pembelajaran. Pengguna dapat menyimpan koleksi pribadi maupun berbagi dengan publik, sehingga menciptakan ekosistem belajar yang lebih kolaboratif. Desain ini mendukung peningkatan dimensi

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

stimulation dan *novelty* pada hasil UEQ, menunjukkan bahwa pengguna menilai sistem ini inovatif dan menyenangkan untuk digunakan. Selain itu, fitur pencarian dan filter memudahkan pengguna menemukan materi tertentu tanpa harus menelusuri seluruh koleksi.

4.2. *Hasil Pengujian Kuantitatif*

Evaluasi kuantitatif dilakukan melalui pengujian pengguna dengan melibatkan mahasiswa sebagai responden. Hasil pengujian menunjukkan bahwa prototipe yang dikembangkan berhasil memenuhi metrik keberhasilan yang telah ditetapkan. Data kuantitatif ini meliputi skor *System Usability Scale (SUS)*, pengukuran *Time-on-Task*, serta hasil *User Experience Questionnaire (UEQ)* untuk mengevaluasi aspek efisiensi, kejelasan, dan kepuasan pengguna. Ringkasan hasil pengujian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian

Metrik Evaluasi	Hasil yang Dicapai	Keterangan
System Usability Scale (SUS)	Skor 76	Di atas rata-rata industri (68) dan memenuhi target.
Pengurangan Time-on-Task	30-50%	Pengurangan waktu untuk mengakses kelas virtual. Hasil bervariasi dikarenakan ada beberapa alur yang bisa digunakan pengguna untuk mengakses perkuliahan, yaitu, satu klik melalui tampilan kelas yang sedang *live* di *dashboard* atau melalui halaman semua mata kuliah.
User Experience Questionnaire (UEQ)		
- *Attractiveness*	Rata-rata 1.8	Positif, sistem dinilai menarik secara visual.
- *Perspicuity*	Rata-rata 1.8	Sangat Positif, sistem mudah dipahami dan dipelajari.
- *Efficiency*	Rata-rata 1.9	Sangat Positif, pengguna merasa dapat menyelesaikan tugas dengan cepat.
- *Dependability*	Rata-rata 1.7	Positif, sistem dirasa andal dan dapat diprediksi.
- *Stimulation*	Rata-rata 1.7	Positif, sistem dinilai menyenangkan dan memotivasi.
- *Novelty*	Rata-rata 1.5	Positif, desain dianggap inovatif dan kreatif.

Tabel 2 menunjukkan bahwa skor SUS mencapai 76, melebihi standar industri (68), sedangkan seluruh dimensi UEQ menunjukkan nilai positif. Analisis lebih lanjut juga memperlihatkan bahwa pengurangan *Time-on-Task* bervariasi tergantung alur akses kelas, namun mayoritas mahasiswa dapat menyelesaikan aktivitas dengan lebih cepat dibandingkan sistem sebelumnya. Pengukuran dimensi UEQ, seperti *stimulation* dan *novelty*, menunjukkan bahwa antarmuka dianggap menyenangkan dan inovatif oleh responden, memperkuat penilaian positif terhadap desain prototipe. Hasil ini mengonfirmasi bahwa prototipe berbasis React dan arsitektur SPA berhasil meningkatkan efisiensi, kejelasan, serta kepuasan pengguna secara signifikan.

5. DISKUSI

Hasil pengujian kuantitatif memberikan bukti kuat bahwa prototipe berbasis SPA dan React berhasil mengoptimalkan pengalaman pengguna. Skor SUS sebesar 76 menempatkan sistem dalam kategori usabilitas "Baik", melampaui rata-rata industri dan memenuhi target yang ditetapkan. Pengurangan *Time-on-Task* sebesar 30-50% secara langsung menunjukkan peningkatan efisiensi yang signifikan. Peningkatan ini dapat diatribusikan pada arsitektur SPA yang menghilangkan waktu tunggu akibat reload halaman dan user flow yang telah disederhanakan secara drastis.

Pencapaian pengurangan *Time-on-Task* sebesar 30-50% dan skor UEQ *Efficiency* 1.9 memberikan bukti kuat terhadap efisiensi sistem. Peningkatan ini didukung oleh desain halaman Beranda (/) yang secara eksplisit dirancang sebagai halaman ringkasan, memprioritaskan akses cepat ke mata kuliah, tugas terbaru, dan kelas daring yang sedang *live*. Dengan membatasi informasi hanya pada elemen yang paling penting dan paling sering diakses, desain ini secara langsung mengurangi ECL yang tinggi pada sistem SIAKAD lama. Penggunaan komponen berbentuk kartu (Gambar 4) memastikan bahwa setelah login, pengguna dapat langsung mengidentifikasi dan mengklik komponen navigasi inti (seperti akses kelas) karena kemudahan pengenalan (*recognition rather than recall)*, menjadikan alur pengguna lebih efisien dan terstruktur.

Jika dibandingkan dengan penelitian lain, hasil ini menunjukkan keunggulan pendekatan yang diadopsi. Berbeda dengan temuan pada sistem *e-learning* SIPEJAR Universitas Negeri Malang yang mendapatkan skor "*Below Average*" (di bawah rata-rata) untuk dimensi *Novelty* dan *Attractiveness* [33], prototipe ini berhasil mencatatkan skor positif di semua dimensi. Demikian pula, sementara sistem SIKKD UMGO memiliki masalah pada aspek kepuasan pengguna [26], skor SUS 76 yang dicapai dalam penelitian ini menunjukkan

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

tingkat kepuasan yang tinggi. Hal ini membuktikan bahwa pemilihan teknologi modern (React) yang dikombinasikan dengan prinsip desain yang berpusat pada pengguna merupakan strategi yang efektif untuk mengatasi tantangan UX pada sistem informasi akademik.

Penelitian ini memiliki dua keterbatasan utama yang membatasi generalisasi hasilnya. Pertama, ruang lingkup partisipan dalam evaluasi prototipe hanya melibatkan mahasiswa aktif Universitas STEKOM, sehingga belum merepresentasikan perspektif dan kebutuhan pengguna lain, seperti dosen dan administrator. Kedua, evaluasi yang dilakukan terfokus pada metrik *UX*/Usabilitas (*SUS*, *UEQ*, *Time-on-Task*), namun belum mencakup pengujian non-fungsional yang esensial, seperti pengujian keamanan (*security testing*) dan pengujian beban (*load testing*) secara menyeluruh, yang penting untuk implementasi skala penuh. Selain itu, data yang dikumpulkan hanya mencerminkan interaksi pengguna selama sesi evaluasi singkat, sehingga mungkin tidak sepenuhnya menangkap variasi perilaku pengguna dalam penggunaan jangka panjang.

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. *Kesimpulan*

Berdasarkan hasil pengembangan dan evaluasi yang telah dilakukan, penelitian ini menghasilkan empat kesimpulan utama yang secara langsung menjawab rumusan masalah:

1. Arsitektur *Single Page Application* (SPA) berbasis React terbukti efektif dalam memisahkan fitur pembelajaran dari fungsi administratif. Implementasi desain berbasis komponen (*component-based design*) dan *client-side routing* menggunakan React Router memungkinkan pembuatan modul-modul yang independen dan terstruktur dengan baik.
2. Implementasi komponen React dengan desain yang berorientasi pada tugas (*task-oriented*) berhasil menciptakan alur pengguna yang efisien dan sederhana. Hal ini secara signifikan menyederhanakan proses akses terhadap materi pembelajaran, tugas, dan fitur-fitur akademik inti lainnya.
3. Penerapan teknik optimasi performa, khususnya *lazy loading* untuk komponen dan *code splitting* untuk *bundle* JavaScript, terbukti berhasil dalam menciptakan aplikasi yang responsif dan berkinerja tinggi, memberikan pengalaman pengguna yang mulus setara dengan aplikasi desktop.
4. Hasil evaluasi kuantitatif memvalidasi adanya peningkatan pengalaman pengguna yang signifikan. Pencapaian skor *System Usability Scale (SUS)* sebesar 76 dan pengurangan *Time-on-Task* sebesar 40% menunjukkan bahwa prototipe yang dikembangkan jauh lebih unggul dalam hal usabilitas dan efisiensi dibandingkan dengan sistem SIAKAD yang ada saat ini.

6.2. *Saran*

Berdasarkan temuan dan kesimpulan penelitian, berikut adalah beberapa saran yang diajukan untuk pemanfaatan hasil dan pengembangan lebih lanjut:

1. Untuk Universitas STEKOM: Disarankan agar universitas mempertimbangkan untuk mengadopsi prototipe yang dikembangkan sebagai model acuan (*blueprint*) untuk pengembangan generasi berikutnya dari Sistem Informasi Akademik (SIAKAD). Arsitektur dan prinsip desain yang telah terbukti efektif ini dapat diimplementasikan secara luas untuk meningkatkan kualitas layanan digital bagi mahasiswa.
2. Untuk Penelitian Selanjutnya: Terdapat beberapa area yang dapat dieksplorasi untuk menyempurnakan dan memperluas penelitian ini:
    a. Perluasan Fungsionalitas: Mengembangkan fitur tambahan yang mencakup perspektif pengguna lain, seperti dosen (untuk manajemen materi dan penilaian) dan administrator (untuk pengelolaan akademik), guna menciptakan ekosistem yang lebih komprehensif.
    b. Pengujian Skala Penuh: Melakukan pengujian keamanan (*security testing*) dan pengujian beban (*load testing*) secara menyeluruh sebelum sistem diimplementasikan di lingkungan produksi untuk memastikan keandalan dan skalabilitasnya.
    c. Integrasi Sistem: Merancang dan mengimplementasikan integrasi antara prototipe frontend ini dengan sistem backend SIAKAD yang sudah ada untuk memastikan sinkronisasi data yang mulus.
    d. Eksplorasi Teknologi Lanjutan: Mengintegrasikan teknologi canggih seperti Kecerdasan Buatan (AI) untuk personalisasi pembelajaran atau *Augmented Reality* (AR) untuk visualisasi materi, guna meningkatkan aspek *novelty* dan memberikan pengalaman belajar yang lebih imersif dan inovatif [34].

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

DAFTAR PUSTAKA

[1] J. G. Ballard, M. R. Z. Embodo, J. G. A. Caw-it, C. C. Almirol, W. D. Amin, C. R. Balaba, and J. B. G. Lapura, "E-Learning User Satisfaction: A Survey for the Higher Education Institution's Web Domain Using a User Experience Questionnaire," *Journal of Information Systems Engineering and Management*, vol. 10, no. 32, pp. 555-567, 2025. [Online]. Available: https://jisem-journal.com/index.php/journal/article/view/5337

[2] J. Sidhiq, Q. K. Rini, and U. Majorsy, "Evaluasi Pengalaman Pengguna Pada Aplikasi E-Learning Di Perguruan Tinggi," *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, vol. 27, no. 3, pp. 206–215, 2022. [Online]. Available: https://ejournal.gunadarma.ac.id/index.php/infokom/article/view/7640

[3] I. Purnamasari and M. D. Ramadhan, "Perancangan UI/UX Menggunakan Metode Design Thinking Pada Website Pendidikan Kahfi Education," *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol. 4, no. 3, pp. 607–629, Oct. 2025, doi: 10.51903/regpfj64.

[4] A. S. Putra and T. Kristiana, "Analisa Desain UI/UX Website E-Learning MTSN 33 Jakarta Menggunakan Metode User Centered Design," *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol. 4, no. 3, pp. 590–606, Oct. 2025, doi: 10.51903/32j40x26.

[5] E. Nita, K. J. Tute, and E. E. Sala, "Web-Based Information System for Student Internship Data Processing Using the Agile Method," *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol. 4, no. 3, pp. 571–589, Sep. 2025, doi: 10.51903/7hmb1006.

[6] M. Suryani, D. I. Sensuse, H. B. Santoso, R. F. Aji, S. Hadi, R. R. Suryono, and Kautsarina, "An Initial User Model Design for Adaptive Interface Development in Learning Management System Based on Cognitive Load," *Cognition, Technology & Work*, vol. 26, no. 4, pp. 653–672, 2024. doi: 10.1007/s10111-024-00772-8.

[7] N. Bevan, J. Carter, J. Earthy, T. Geis, and S. Harker, "New ISO Standards for Usability, Usability Reports and Usability Measures," in *Human-Computer Interaction. Theory, Design, Development and Practice*, M. Kurosu, Ed., Cham: Springer International Publishing, vol. 9731, pp. 268–278, 2016. doi: 10.1007/978-3-319-39510-4_25.

[8] L. Elvitaria, S. Salamun, and E. Malau, "Penerapan Algoritma C4.5 Dalam Mengukur Tingkat Kepuasan Pengguna E-Learning Pada Mahasiswa Universitas Abdurrab," *JEKIN (Jurnal Teknik Informatika)*, vol. 4, no. 2, pp. 392–397, 2024. doi: 10.58794/jekin.v4i2.898.

[9] D. Ivanov, "Digital Supply Chain Management and Technology to Enhance Resilience by Building and Using End-to-End Visibility During the COVID-19 Pandemic," *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 71, pp. 10485-10495, 2024. doi: 10.1109/tem.2021.3095193.

[10] M. Migunani, *Rekayasa Perangkat Lunak*. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik bekerja sama dengan Universitas Sains & Teknologi Komputer (Universitas STEKOM), 2022. [Online]. Available: https://digilib.stekom.ac.id/ebook/view/rekayasa-perangkat-lunak

[11] M. F. Aulia and A. Avorizano, "Penerapan Teknologi Single Page Application (SPA) Pada Sistem Surat Disposisi Online (Sudion) Di Universitas Muhammadiyah Prof Dr Hamka," *Jutikom: Jurnal Teknik Informatika dan Komputer*, vol. 1, no. 1, pp. 19-24, 2022. doi: 10.22236/jutikom.v1i1.8740.

[12] A. T. Wibowo and A. S. Wiguna, "Pemanfaatan Teknologi Single Page Application (SPA) Dalam Pembuatan Aplikasi Feedback Dosen Dari Mahasiswa Sebagai Bentuk Pengawasan Lembaga Terhadap Kinerja Dosen di Bidang Pengajaran," *SMARTICS Journal*, vol. 5, no. 1, pp. 34–43, 2019. doi: 10.21067/smartics.v5i1.3327.

[13] Wang J., Luo Z., Zhang X., Zhang M., Zhang K., & Ma W., "Design and Implementation of Web Project Front-And-Back Separation," *Software Engineering*, vol. 23, no. 4, Apr. 2020. doi: 10.19644/j.cnki.issn2096-1472.2020.04.006.

[14] C. Wang and Z. Dai, "Design and Implementation of Online Education Platform Based on React," in *Proceedings of the 3rd International Conference on Educational Innovation and Multimedia Technology (EIMT 2024)*, Wuhan, China, 29–31 Mar. 2024. doi: 10.4108/eai.29-3-2024.2347638.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

[15] O. S. I. Anggraeni, L. Sugiarto, and T. Agustin, "Studi Komparatif Performa Framework Javascript Modern dalam Pengembangan Aplikasi Web," *MODEM*, vol. 2, no. 4, pp. 162–177, 2024. doi: 10.62951/modem.v2i4.239.

[16] J. Fernández-Villamor, L. Díaz-Casillas, and C. Íglesias, "A Comparison Model for Agile Web Frameworks," in *Proceedings of the 2008 Euro American Conference on Telematics and Information Systems (EATIS '08)*, Aracaju, Brazil, 2008. doi: 10.1145/1621087.1621101.

[17] A. Kulkarni, H. Jain, and V. Sharma, "Navigating the E-Learning Platform with MongoDB, Express, React, and Node," *Int J Innov Sci Res Technol*, vol. 9, no. 3, pp. 1288–1292, 2024. doi:10.2139/ssrn.4764855.

[18] V. Handoko, E. Rusdianto, and J. A. M. Nugraha, "Perancangan And Pengembangan Aplikasi E-Learning Berbasis Web Pada SMA Education," *Proletarian: Community Service Development Journal*, vol. 1, no. 2, pp. 66-74, 2023. doi: 10.61098/proletariancomdev.v1i2.82.

[19] J. Nielsen, "Recognition versus Recall," *Journal of Advertising Research*, vol. 34, no. 3, pp. 75-91, 1994. doi: 10.1080/00218499.1994.12466952.

[20] Y. Yadi, "Analisa Usability Pada Website Traveloka," *Jurnal Ilmiah Betrik*, vol. 9, no. 03, pp. 172–180, 2018. doi: 10.36050/betrik.v9i03.43.

[21] M. Fajar, F. Ramdani, and D. Praharsari, "Analisis Pengalaman Pengguna (User Experience) Aplikasi PRUforce Menggunakan Metode Usability Testing Dan User Experience Questionnaire (UEQ) (Studi Kasus Pada PT Prudential Life Assurance)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, vol. 5, no. 6, pp. 2118–2124, 2021. [online]. Available: https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/9011

[22] J. Sweller, "Cognitive Load Theory, Learning Difficulty, and Instructional Design," *Learn Instr*, vol. 4, no. 4, pp. 295–312, 1994. doi: 10.1016/0959-4752(94)90003-5.

[23] B. Laugwitz, T. Held, and M. Schrepp, "Construction And Evaluation Of A User Experience Questionnaire," in *HCI and Usability for Education and Work*, Springer, 2008, pp. 63–76. doi: 10.1007/978-3-540-89350-9_6.

[24] M. S. Abubakari, Nurkhamid, and G. Hungilo, "Evaluating an E-Learning Platform at Graduate School Based on User Experience Evaluation Technique," *Journal of Physics: Conference Series*, vol 1737, no. 1, pp. 1-11, 2020. doi: 10.1088/1742-6596/1737/1/012019.

[25] A. Hinderks, M. Schrepp, F. J. D. Mayo, M. J. Escalona, and R. T. Koch, "A Scale To Measure User Experience In Web-Based Education (UEQ-Edu): Construction And Validation," *Revista Brasileira de Informática na Educação*, vol. 27, no. 1, p. 104, 2019. [online]. Available: https://kops.uni-konstanz.de/entities/publication/e47e81b6-8aa7-4a21-bea4-655e5502008b

[26] N. O. Syamsiah, I. Purwandani, S. Nurwahyuni, and M. Rosmiati, "Pemanfaatan User Experience Questionnaire dalam Analisis Pengalaman Pengguna MyBSI E-Learning System," *Jurnal Multinetics*, vol. 9, no. 2, pp. 108–117, 2023. doi: 10.32722/multinetics.v9i2.6352.

[27] B. H. Santoso and others, "Measuring User Experience of the Student-Centered E-Learning Environment," *The Journal of Educators Online (JEO)*, vol. 13, no. 1, pp. 58–79, 2016.

[28] A. Bangor, P. T. Kortum, and J. T. Miller, "An Empirical Evaluation of the System Usability Scale," *Int J Hum Comput Interact*, vol. 24, no. 6, pp. 574–594, 2008.

[29] A. R. Deluma, R. Maku, and S. Syahrial, "Analisis Usability Model ISO 9241-11 Pada Sistem Informasi Kuliah Kerja Dakwah," *Jurnal Ilmu Komputer (JUIK)*, vol. 3, no. 2, pp. 25–35, 2023.

[30] M. K. H. Khan, A. Setiawan, and I. Kustiawan, "Design and Development of a Single Page and Web-Based Responsive E-Learning System for Higher Education Institutions," *Invotec*, vol. 15, no. 2, pp. 85–93, 2019.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

[31] G. Waladow, S. D. E. Paturusi, and A. S. M. Lumenta, "E-Learning Portal Design: Usability Determination via Heuristic Evaluation from User Experience Analysis," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 19, no. 2, pp. 149–159, 2024. [online]. Available: https://eric.ed.gov/?id=ej1087680

[32] F. D. Silalahi, S. A. Nugroho, and B. Hartono, "Framework-Driven Design: Analyzing the Impact of the Zachman Framework on LMS Effectiveness," *Journal of Technology Informatics and Engineering (JTIE)*, vol. 3, no. 2, 2024. doi: 10.51903/jtie.v3i2.196.

[33] E. Sutadji and others, "Measuring user experience on SIPEJAR as e-learning of Universitas Negeri Malang," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 732. no, 1, p. 012116, 2020. doi: 10.1088/1757-899x/732/1/012116.

[34] U. Rahardja, N. Lutfiani, E. P. Harahap, and L. Wijayanti, "iLearning: Metode Pembelajaran Inovatif Di Era Education 4.0," *Technomedia Journal*, vol. 4, no. 2, pp. 261–276, 2021. doi: 10.33050/tmj.v4i2.1010.