



Pengembangan Aplikasi Web Pariwisata Berbasis *Progressive Web App* untuk Meningkatkan Pengalaman Wisatawan

Shaquille Akbar Demsi¹, Laila Isyriyah², Paradise³, Rakhmad Maulidi^{4*}

^{1,2}Informatika, Universitas Bhinneka Nusantara, Indonesia

^{3,4}Teknik Informatika, Universitas Telkom, Purwokerto, Indonesia

Email: zakiakbardemsi@gmail.com¹, laila@ubhinus.ac.id², paradise@telkomuniversity.ac.id³

rakhmadmaulidi@telkomuniversity.ac.id⁴

Jalan Jl. DI Panjaitan No.128, Purwokerto Selatan, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah, Indonesia

Korespondensi penulis: rakhmadmaulidi@telkomuniversity.ac.id*

Abstract. The development of information technology has brought significant changes to the tourism industry, yet challenges remain in developing comprehensive and accessible tourism web applications. This research aims to develop a multi-platform tourism web application that addresses the fragmentation of information services and trip planning, as well as accessibility limitations in destinations with limited connectivity. The research methodology includes system design using an agile approach with Scrum methodology, implementation of key features such as trip planning and article writing, and comprehensive testing through functional and acceptance testing. Implementation of Progressive Web Apps (PWA) and Trusted Web Activities (TWA) technologies is integrated to enhance accessibility and user experience. Test results show a success rate of nearly 100% in various usage scenarios, including offline conditions. The main conclusion demonstrates that the developed application successfully creates a digital ecosystem supporting holistic travel experiences, transforming how travelers plan, experience, and share their journeys. This research paves the way for innovation in leveraging web technology to improve accessibility of tourist destinations, support local economies, and promote sustainable tourism, with significant potential to transform the landscape of the digital tourism industry.

Keywords: Multi-platform web application, Progressive Web Apps, Tourism information system, Trip planning, Web application development.

Abstrak. Abstrak Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan signifikan dalam industri pariwisata, namun masih terdapat tantangan dalam pengembangan aplikasi web pariwisata yang komprehensif dan aksesibel. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi web pariwisata multi-platform yang mengatasi masalah fragmentasi layanan informasi dan perencanaan perjalanan, serta keterbatasan aksesibilitas di destinasi dengan konektivitas terbatas. Metode penelitian meliputi perancangan sistem menggunakan pendekatan agile dengan metodologi Scrum, implementasi fitur-fitur utama seperti perencanaan perjalanan dan penulisan artikel, serta pengujian komprehensif melalui functional testing dan acceptance testing. Implementasi teknologi Progressive Web Apps (PWA) dan Trusted Web Activities (TWA) diintegrasikan untuk meningkatkan aksesibilitas dan pengalaman pengguna. Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan hampir 100% dalam berbagai skenario penggunaan, termasuk kondisi offline. Kesimpulan utama menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan berhasil menciptakan ekosistem digital yang mendukung pengalaman wisata holistik, mentransformasi cara wisatawan merencanakan, mengalami, dan membagikan perjalanan mereka. Penelitian ini membuka jalan bagi inovasi dalam memanfaatkan teknologi web untuk meningkatkan aksesibilitas destinasi wisata, mendukung ekonomi lokal, dan mempromosikan pariwisata berkelanjutan, dengan potensi signifikan untuk mengubah industri pariwisata digital.

Kata kunci: Multi- platform web application, Progressive Web Apps, Sistem informasi pariwisata, Perencanaan perjalanan, Pengembangan aplikasi web.

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan signifikan dalam industri pariwisata, termasuk munculnya berbagai aplikasi web yang bertujuan membantu wisatawan dalam merencanakan dan menjalani perjalanan mereka. Namun, masih terdapat beberapa kendala yang perlu diatasi dalam pengembangan aplikasi web pariwisata. Salah satu masalah utama adalah keterbatasan fungsionalitas aplikasi saat akses internet terbatas atau tidak tersedia, mengingat banyak destinasi wisata berada di lokasi dengan infrastruktur internet yang kurang memadai. Selain itu, terdapat fragmentasi antara aplikasi yang menyediakan informasi wisata dan yang memfasilitasi perencanaan perjalanan, menyebabkan wisatawan harus mengakses berbagai platform berbeda (Mishra, Rout, & Salkuti, 2021).

Selain itu, perkembangan teknologi informasi telah mengubah secara fundamental cara manusia berinteraksi dengan sistem digital, dimana aplikasi web yang dulunya dianggap tidak familiar kini telah menjadi bagian integral dari kehidupan sehari-hari (Uppal, Srivastava, & Sain, 2022). Dalam era dominasi aplikasi browser-based, pemilihan framework frontend yang tepat menjadi faktor krusial yang menentukan kesuksesan proyek pengembangan web. Framework dan library JavaScript yang muncul setiap tahunnya mencerminkan upaya berkelanjutan untuk mengatasi tantangan baru dalam pengembangan web, mulai dari performa aplikasi hingga pengalaman pengguna yang optimal. Kondisi ini menciptakan dilema bagi developer yang harus terus mengikuti tren teknologi.

Perkembangan teknologi web telah mengalami evolusi yang sangat, dalam tiga dekade terakhir, website telah bertransformasi dari sekadar media informasi statis menjadi platform dinamis yang menjadi tulang punggung kehadiran digital berbagai entitas bisnis (Challapalli, et al., 2021). Setiap perusahaan di era modern kini memandang website sebagai kebutuhan fundamental untuk membangun kehadiran online yang efektif dalam menghadapi persaingan pasar digital yang semakin kompetitif. Penggunaan website tidak lagi terbatas pada keperluan bisnis semata, melainkan telah berkembang menjadi medium multifungsi yang dimanfaatkan individu untuk membangun portofolio online profesional, serta sebagai landasan pengembangan aplikasi dan perangkat lunak berbasis web yang semakin kompleks.

Masalah lain yang dihadapi adalah keterbatasan kompatibilitas lintas platform, dimana tidak semua aplikasi web pariwisata dapat berfungsi dengan baik di berbagai perangkat seperti ponsel, laptop, dan tablet. Website merupakan salah satu alternatif dalam menyampaikan informasi dalam dunia pariwisata dan dianggap dapat memberikan pandangan pertama calon wisatawan untuk mengenal informasi tentang tempat pariwisata secara informatif (Salim & Amrie, 2021).

Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan efektivitas pengembangan aplikasi web modern dalam mengatasi masalah-masalah tersebut. Pengembangan aplikasi web modern telah mengalami evolusi signifikan dalam dekade terakhir, dengan berbagai framework dan metodologi yang terus berkembang untuk meningkatkan efektivitas proses development. Penelitian yang dilakukan oleh (Ollila, Mäkitalo, & Mikkonen, 2022) menunjukkan bahwa generasi baru framework UI untuk pengembangan aplikasi web mendefinisikan model pengembangan aplikasi deklaratif, transisi dalam state UI dikelola oleh framework. (Roumeliotis & Tselikas, 2022) dalam penelitiannya menemukan bahwa pengembangan aplikasi web modern dapat meningkatkan aksesibilitas web hingga 89%, menunjukkan potensi teknologi ini dalam mengatasi masalah kompatibilitas.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan solusi aplikasi web pariwisata yang komprehensif dan adaptif. Fokus utama penelitian adalah pada pengembangan sistem yang meliputi perancangan use case, activity diagram, desain database, dan pengujian aplikasi. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengatasi tiga masalah utama yang telah diidentifikasi: keterbatasan akses internet di destinasi wisata, fragmentasi layanan informasi dan perencanaan perjalanan, serta keterbatasan kompatibilitas lintas platform. Dengan demikian, penelitian ini mengajukan pertanyaan: Bagaimana mengembangkan web pariwisata untuk meningkatkan aksesibilitas dan pengalaman wisatawan?

Melalui implementasi dan analisis pengembangan sistem dalam konteks pariwisata, penelitian ini tidak hanya akan memperluas pemahaman tentang pengembangan aplikasi web modern, tetapi juga mendemonstrasikan manfaat praktisnya dalam meningkatkan pengalaman wisatawan. Kebaruan penelitian ini terletak pada pendekatan pengembangan yang spesifik untuk mengatasi tantangan yang dihadapi wisatawan, memberikan kontribusi signifikan pada pengembangan aplikasi wisata yang lebih efektif dan mudah diakses.

2. KAJIAN TEORITIS

Penelitian evaluasi efektivitas PWA yang dilakukan (Roumeliotis & Tselikas, 2022) dalam memberikan aksesibilitas bagi penyandang disabilitas menggunakan standar WCAG 2.2. Pada penelitian ini menunjukkan PWA tidak sepenuhnya dapat diakses atau digunakan oleh semua orang, termasuk penyandang disabilitas, akan tetapi lebih baik dibandingkan web konvensional. Pengujian dengan 10 tool evaluasi aksesibilitas membuktikan bahwa PWA menghasilkan kesalahan lebih sedikit dan memiliki kinerja serta SEO yang lebih baik. Meskipun setiap tool evaluasi memiliki keterbatasan dan menunjukkan hasil yang berbeda,

PWA dapat dioptimalkan untuk aksesibilitas yang lebih baik melalui audit manual dan otomatis.

Penelitian tentang analisis PWA sebagai pendekatan baru dalam pengembangan aplikasi bergerak yang menjanjikan. Penelitian ini juga memperkenalkan konsep Trusted Web Activity (TWA) sebagai teknologi pelengkap PWA untuk distribusi melalui Google Play Store (Aguirre, et al., 2020). Hasil penelitian menunjukkan bahwa PWA memiliki potensi menjadi alternatif pengembangan aplikasi dengan keunggulan dapat dijalankan sebagai launcher aplikasi yang dapat beroperasi tanpa koneksi internet, meningkatkan user experience, dan mendukung fitur native seperti push notifications. Kombinasi PWA dengan TWA memungkinkan distribusi aplikasi melalui app market resmi, sehingga memberikan fleksibilitas pengembangan yang lebih baik dibandingkan pendekatan konvensional.

Penelitian analisis perbandingan antara pendekatan native dan cross-platform dalam pengembangan aplikasi mobile melalui eksperimen pada sistem Android dan iOS. Hasil penelitian (Alsaid, et al., 2021) menunjukkan bahwa aplikasi native memiliki kinerja lebih baik dengan penggunaan CPU 3% dibandingkan Flutter yang menggunakan 5.5% CPU. Pendekatan native memberikan akses langsung ke semua fitur platform dan dukungan resmi dari masing-masing platform, tampilan yang paling unik, namun memerlukan pengembangan terpisah untuk setiap platform. Sementara itu, Flutter sebagai representasi cross-platform menawarkan efisiensi biaya dan kecepatan pengembangan dengan satu codebase untuk multiple platform, walau dengan akses fitur yang terbatas dan ketergantungan pada dukungan komunitas.

Penelitian implementasi PWA oleh (Muawwal, 2024) menunjukkan bahwa teknologi ini memberikan nilai tambah signifikan dalam meningkatkan performa website dan mengatasi keterbatasan umum aplikasi web konvensional, misalnya ketidakmampuan menampilkan halaman secara offline dan tingginya biaya pengembangan aplikasi native multi platform. Penelitian dengan pendekatan studi literatur dan pengukuran langsung dengan berbagai tools untuk menguji instalasi, kriteria PWA, performa, ukuran resource yang ditransfer, dan mode offline. Implementasi PWA melibatkan komponen utama berupa web app manifest, service worker, dan cache storage, dengan proses yang mencakup pembuatan manifest, registrasi service worker, konfigurasi, penambahan script tags, dan pembuatan routing khusus menggunakan Express.js. Pengujian yang dilakukan membuktikan bahwa website dapat diinstal dan digunakan secara efektif pada berbagai perangkat mobile dan desktop, serta dapat diakses dalam mode offline atau dengan koneksi yang tidak stabil.

PWA adalah teknologi yang berkembang pesat yang bertujuan menyediakan solusi perantara antara aplikasi native dan web applications (Mhatre & Mali, 2023). Studi ini mengungkapkan bahwa PWA memberikan beberapa keunggulan dibandingkan aplikasi web tradisional, yakni dari sisi kemudahan dan kecepatan dalam pengembangan dibandingkan aplikasi native. Penelitian ini memberikan perspektif teknis yang mendalam tentang efisiensi pengembangan PWA dalam konteks testing dan deployment aplikasi mobile, menunjukkan potensi PWA sebagai solusi yang lebih praktis untuk pengembangan lintas platform.

Penelitian dilakukan oleh (Adetunji, Ajaegbu, Otuneme, & Omotosho, 2020) yang menganalisis peningkatan konstan dalam permintaan software mobile akibat peningkatan jumlah smartphone. PWA yang menggabungkan fitur native dan strategi pengembangan web muncul sebagai alternatif yang lebih baik dibandingkan pendekatan pengembangan lain karena manfaat tambahan seperti offline capability dan background synchronization. Studi ini memberikan konteks historis dan evolusioner tentang perkembangan PWA dalam pengembangan aplikasi mobile, menunjukkan bagaimana teknologi ini menjawab tantangan yang dihadapi oleh pendekatan pengembangan tradisional.

UML merupakan spesifikasi yang paling banyak digunakan oleh OMG, dan merupakan cara memodelkan tidak hanya struktur aplikasi, perilaku, dan arsitektur, tetapi juga proses bisnis dan struktur data (Ollila, Mäkitalo, & Mikkonen, 2022). Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan visual standar untuk mendokumentasikan proses bisnis dan arsitektur perangkat lunak menggunakan beberapa jenis diagram misalnya use case diagram, activities diagram. Implementasi UML dalam pengembangan web modern telah berkembang dengan dukungan berbagai tools dan framework yang memungkinkan integrasi seamless antara fase desain dan implementasi, memfasilitasi komunikasi yang efektif antara stakeholder teknis dan non-teknis dalam proyek pengembangan aplikasi web yang kompleks.

Use case diagram dalam pengembangan web telah menjadi pondasi dalam fase analisis dan desain sistem untuk memahami kebutuhan fungsional dan interaksi pengguna dengan aplikasi web (Panwar, 2024). Use case diagram merupakan bagian diagram UML yang mendeskripsikan unit-unit fungsionalitas yang dilakukan oleh sistem dalam kolaborasi dengan pengguna eksternal (aktor) untuk memberikan hasil yang dapat diamati dan bernilai bagi aktor. Use case diagram menunjukkan perilaku yang diharapkan dari sistem, namun tidak menunjukkan urutan langkah-langkah yang dilakukan, selain itu Use case diagram dapat digunakan untuk merangkum bagaimana aktor berinteraksi dengan sistem, organisasi, atau sistem lain.

Activity diagram pada pengembangan digunakan untuk memodelkan alur kerja dan proses bisnis yang kompleks dalam aplikasi web modern (Panwar, 2024). Activity diagram merupakan diagram perilaku UML yang menunjukkan alur kontrol atau alur objek dengan penekanan pada urutan dan kondisi alur, termasuk aksi, node awal, final alur, final aktivitas, dan objek, yang menjadikannya alat visualisasi yang efektif untuk merancang logika aplikasi web. Penggunaan Activity diagram sangat efektif dalam mendeskripsikan proses, workflow, dan algoritma, serta memodelkan proses secara detail.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan sistem dengan metodologi agile, khususnya Scrum, untuk merancang dan mengimplementasikan aplikasi web pariwisata. Metode ini dipilih untuk memungkinkan pengembangan bertahap dengan fokus pada feedback pengguna, memastikan bahwa produk akhir memenuhi kebutuhan wisatawan. Proses pengembangan dilakukan melalui beberapa sprint, di mana fitur-fitur aplikasi dikembangkan, diuji, dan disempurnakan berdasarkan masukan dari wisatawan. Implementasi metodologi Scrum dalam pengembangan web telah menjadi paradigma dominan dalam industri teknologi, dengan tingkat adopsi yang mencapai proporsi signifikan dalam transformasi agile di seluruh dunia. Scrum adalah framework untuk mengembangkan dan mempertahankan produk kompleks, dengan definisi resmi yang dikembangkan oleh Ken Schwaber dan Jeff Sutherland (Panwar, 2024).

Penelitian berfokus pada pengembangan aplikasi web untuk membantu wisatawan. Meskipun berbasis di Malang, cakupan penelitian tidak terbatas pada wilayah geografis ini, mengingat sifat pariwisata yang luas dan beragam. Pengumpulan data dilakukan melalui tiga metode utama. Pertama observasi, dilakukan terhadap perilaku wisatawan sebelum dan sesudah aktivitas wisata mereka, bertujuan untuk mengidentifikasi kebiasaan dan masalah yang sering dihadapi. Kedua studi pustaka, melibatkan analisis mendalam terhadap penelitian terdahulu terkait pengembangan aplikasi web pariwisata. Ketiga wawancara, wawancara tidak terstruktur dilakukan dengan wisatawan dan anggota komunitas Belantara.co untuk mengidentifikasi permasalahan umum yang dihadapi wisatawan.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Data yang dikumpulkan dari observasi, studi pustaka, dan wawancara dianalisis secara kualitatif untuk memberikan pemahaman mendalam tentang kebutuhan pengguna dan tantangan dalam pengembangan aplikasi web pariwisata.

Pengembangan aplikasi menggunakan pendekatan agile, khususnya metodologi Scrum, yang memungkinkan pengembangan bertahap dengan fokus pada feedback pengguna. Proses ini melalui beberapa sprint, di mana fitur-fitur aplikasi dikembangkan, diuji, dan disempurnakan berdasarkan masukan dari wisatawan. Perancangan sistem dimulai dengan pembuatan use case dan activity diagram. Diagram- diagram ini memberikan gambaran visual yang jelas tentang interaksi pengguna dengan sistem dan alur kerja berbagai fitur aplikasi.

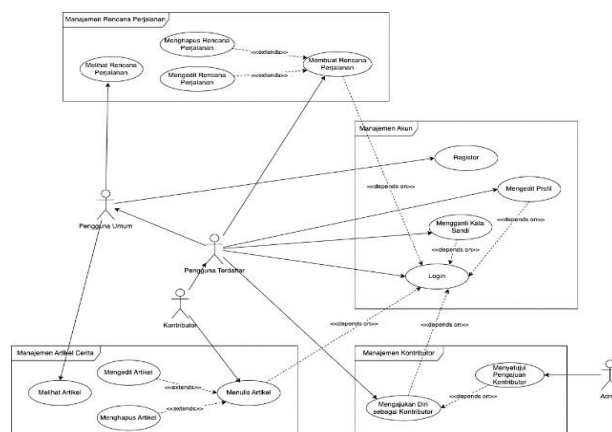
Implementasi fitur-fitur utama seperti autentikasi akun, perencanaan perjalanan, penulisan artikel, dan pengajuan kontributor dilakukan dengan mempertimbangkan aspek pengalaman pengguna dan kinerja aplikasi. Selain itu, menurut (Puspasari, 2020) penting juga untuk mempertimbangkan agar fitur-fitur ini mendukung kemudahan seperti pada pengajuan kontributor dan penerimaan deskripsi kegiatan perjalanan untuk mendukung pengembangan diri pengguna khususnya lagi dalam pariwisata. Pengembangan antarmuka pengguna menurut (Irwansyah, Damuri, & Yudaningsih, 2022) seharusnya mengacu pada mock-up yang dirancang secara detail dengan model user experience design untuk meningkatkan fungsi, aksesibilitas, dan manfaat dalam interaksi pengguna dengan sistem.

Pengujian sistem dilakukan melalui black box testing untuk menilai performa, keandalan, dan fungsionalitas aplikasi terhadap spesifikasi yang telah ditetapkan. Dua jenis pengujian black box yang dilakukan adalah Functional Testing dan Acceptance Testing, melibatkan pengguna akhir untuk memastikan aplikasi memenuhi kebutuhan dan ekspektasi wisatawan. Menurut (Minarni & Sigit, 2023) pengujian fungsional dan kualitas aplikasi web sangat penting untuk memastikan bahwa aplikasi dapat berfungsi secara optimal dan memberikan informasi yang akurat.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Sistem

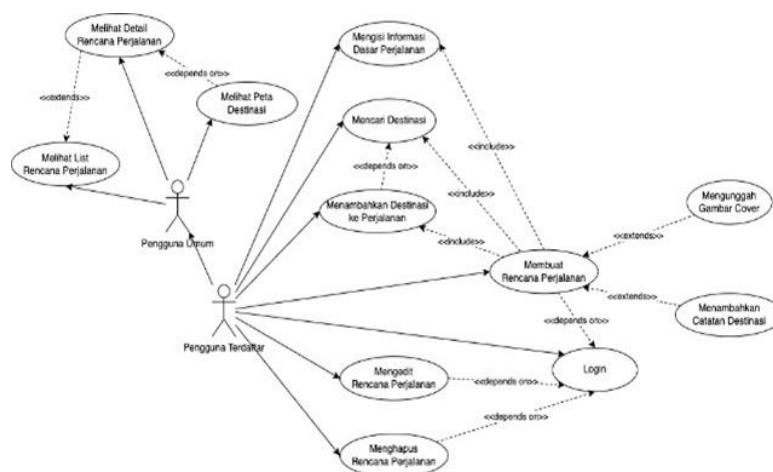
1. Use Case Diagram



Gambar 1 Use Case Diagram Aplikasi

Use case diagram pada Gambar 1 menjelaskan hubungan yang lebih rinci antara empat area utama: Manajemen Rencana Perjalanan, Manajemen Akun, Manajemen Artikel Cerita, dan Manajemen Kontributor. Diagram ini menunjukkan bagaimana fitur-fitur tersebut saling terkait dan bergantung satu sama lain. Misalnya, proses registrasi dan login dalam Manajemen Akun menjadi prasyarat untuk mengakses fitur-fitur tertentu seperti membuat rencana perjalanan atau menulis artikel. Hubungan antara berbagai use case ini menggambarkan alur kerja yang terintegrasi dalam sistem, mencerminkan pendekatan holistik dalam pengembangan aplikasi pariwisata.

Gambar 2 menampilkan use case diagram detail untuk rencana perjalanan, yang merupakan salah satu fitur utama aplikasi. Diagram ini menggambarkan interaksi lengkap antara pengguna umum dan pengguna terdaftar dengan fitur rencana perjalanan. Pengguna umum memiliki akses terbatas, hanya mampu melihat list dan detail rencana perjalanan. Sementara itu, pengguna terdaftar memiliki akses yang lebih luas, termasuk kemampuan untuk membuat rencana perjalanan baru, mengedit, dan menghapus rencana yang sudah ada. Fitur-fitur seperti mencari destinasi, mengunggah gambar cover, dan menambahkan catatan untuk setiap destinasi menunjukkan kompleksitas dan kedalaman fungsionalitas yang ditawarkan dalam perencanaan perjalanan.



Gambar 2 Use Case Diagram Rencana Perjalanan

Struktur use case yang dirancang mencerminkan strategi untuk mengatasi masalah fragmentasi layanan yang diidentifikasi dalam latar belakang penelitian. Dengan menyatukan fungsi perencanaan perjalanan dan akses informasi wisata dalam satu aplikasi, pengguna tidak perlu lagi beralih antara berbagai platform untuk memenuhi kebutuhan perjalanan mereka. Fitur pengajuan kontributor yang terlihat dalam diagram menciptakan ekosistem konten yang dinamis, memungkinkan pengguna untuk berkontribusi dalam pengembangan konten aplikasi.

Pembagian peran antara User, Kontributor, dan Admin dalam diagram menciptakan hirarki akses yang jelas, memastikan keamanan dan integritas konten aplikasi. Ini penting terutama untuk menjaga kualitas informasi yang disajikan kepada wisatawan. Namun, kompleksitas sistem yang terlihat dari banyaknya fungsi dalam diagram mungkin memerlukan desain antarmuka yang intuitif untuk memastikan kemudahan penggunaan bagi semua level pengguna.

Implementasi use case ini diharapkan dapat menghasilkan aplikasi yang komprehensif dan user- friendly, memenuhi berbagai kebutuhan wisatawan dalam satu platform terintegrasi. Use case diagram ini juga memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan lebih lanjut, memungkinkan tim pengembang untuk memahami dengan jelas interaksi pengguna yang diharapkan dan fungsionalitas sistem yang diperlukan.

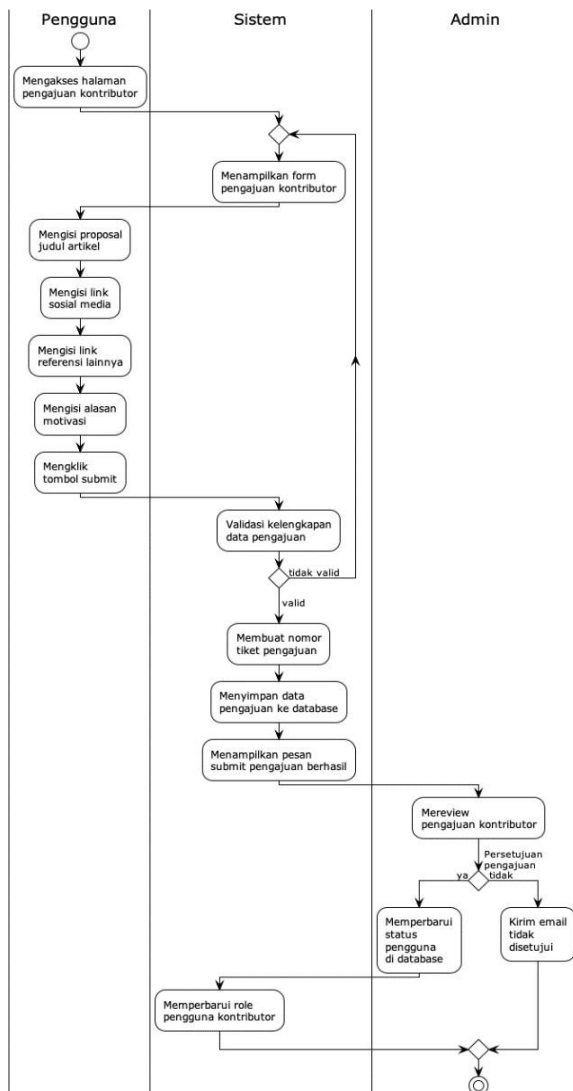
2. Activity Diagram

Rancangan activity diagram mengungkapkan beberapa aspek penting dalam perancangan sistem. Diagram- diagram ini menunjukkan kompleksitas proses dalam aplikasi, terutama dalam fitur seperti penyusunan rencana perjalanan dan penulisan artikel. Kompleksitas ini mencerminkan upaya untuk menyediakan fitur yang komprehensif bagi pengguna. Integrasi antara berbagai komponen sistem, seperti autentikasi yang menjadi prasyarat untuk akses ke fitur lainnya, dan penggunaan API eksternal (Google Maps) dalam penyusunan rencana perjalanan. Proses validasi data terlihat di berbagai tahap, seperti dalam autentikasi dan pengajuan kontributor, menunjukkan perhatian terhadap keamanan dan integritas data. Alur kerja yang digambarkan dalam diagram dirancang untuk memberikan pengalaman bagi pengguna, dengan langkah-langkah yang jelas dalam setiap proses. Diagram juga menunjukkan fleksibilitas sistem dalam mengakomodasi berbagai skenario pengguna, seperti alur alternatif dalam proses autentikasi dan variasi penyusunan rencana perjalanan.

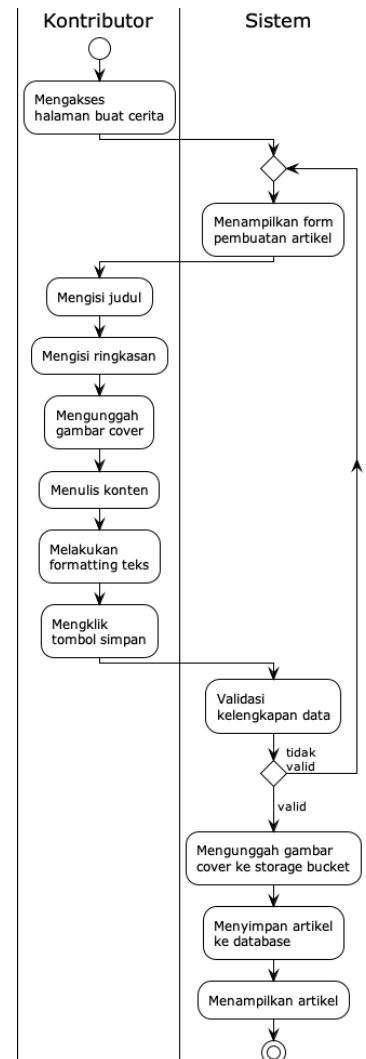
Activity diagram untuk pengajuan kontributor ditunjukkan pada Gambar 5. Proses ini melibatkan interaksi antara pengguna, sistem, dan admin. Pengguna mengisi form pengajuan kontributor dengan informasi yang diperlukan, seperti proposal judul artikel dan link referensi. Sistem melakukan validasi data dan menyimpannya ke database dengan nomor tiket unik. Admin kemudian mereview pengajuan dan memutuskan untuk menyetujui atau menolak. Jika disetujui, status pengguna diperbarui menjadi kontributor dengan akses tambahan untuk menulis artikel.

Gambar 4 adalah activity diagram untuk proses penulisan artikel. Diagram ini menunjukkan langkah-langkah yang dilalui kontributor dalam membuat artikel cerita, mulai dari mengakses halaman pembuatan cerita hingga menyimpan artikel final. Proses ini

mencakup pengisian judul, ringkasan, unggah gambar cover, dan penulisan konten utama artikel. Sistem menyediakan fitur formatting teks untuk meningkatkan kualitas penyajian artikel.



Gambar 3 Activity Diagram Pengajuan Kontributor



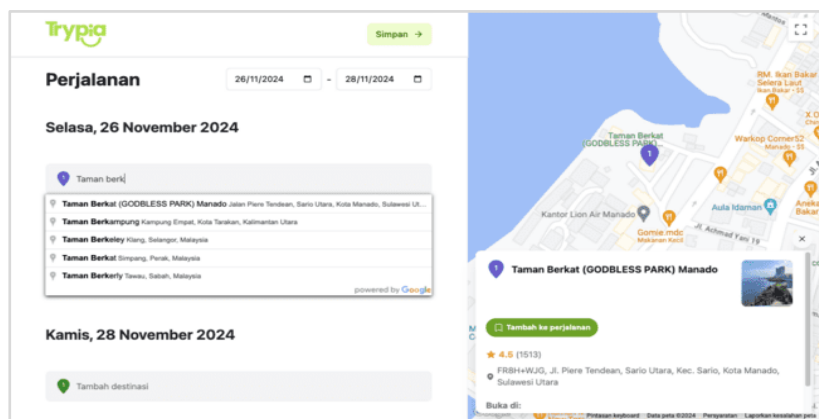
Gambar 4 Activity Diagram Penulisan Artikel

Activity diagram untuk pengajuan kontributor ditunjukkan pada Gambar 3. Proses ini melibatkan interaksi antara pengguna, sistem, dan admin. Pengguna mengisi form pengajuan kontributor dengan informasi yang diperlukan, seperti proposal judul artikel dan link referensi. Sistem melakukan validasi data dan menyimpannya ke database dengan nomor tiket unik. Admin kemudian mereview pengajuan dan memutuskan untuk menyetujui atau menolak. Jika disetujui, status pengguna diperbarui menjadi kontributor dengan akses tambahan untuk menulis artikel.

Implementasi Sistem

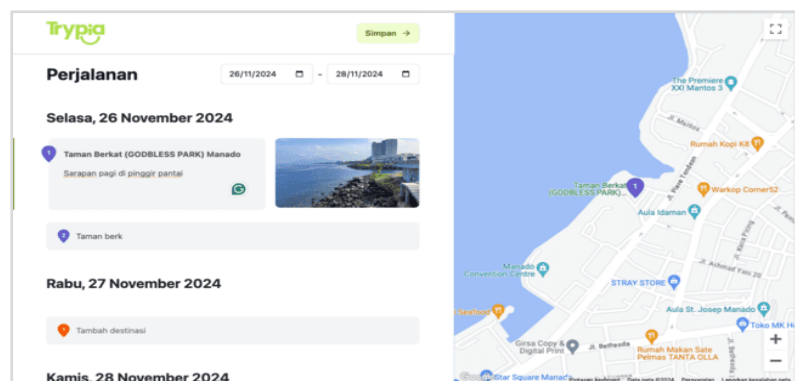
Implementasi fitur-fitur utama aplikasi web pariwisata dilakukan berdasarkan perancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya, mencakup autentikasi akun, perencanaan perjalanan, penulisan artikel, dan pengajuan kontributor. Setiap fitur dirancang dengan mempertimbangkan pengalaman pengguna dan fungsionalitas yang optimal, serta memanfaatkan teknologi Progressive Web Apps (PWA) dan Trusted Web Activities (TWA) untuk meningkatkan aksesibilitas dan kinerja aplikasi.

Fitur perencanaan perjalanan merupakan salah satu fitur utama aplikasi yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan wisatawan dalam merencanakan dan mengelola perjalanan mereka secara efektif, bahkan dalam kondisi koneksi internet yang terbatas. Implementasi fitur ini melibatkan beberapa tahapan yang memungkinkan pengguna untuk membuat, mengedit, dan mengelola rencana perjalanan mereka dengan mudah.



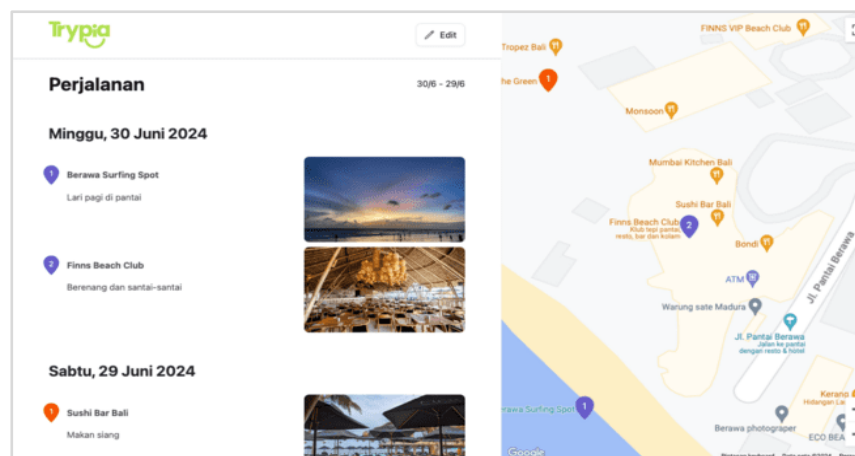
Gambar 5 Halaman Draft Perjalanan Mencari Destinasi

Gambar 5 menunjukkan antarmuka form untuk membuat perjalanan baru. Form ini dirancang dengan sederhana namun informatif, meminta pengguna untuk mengisi informasi dasar seperti nama perjalanan dan tanggal. Desain minimalis ini bertujuan untuk tidak membebani pengguna dengan terlalu banyak input di awal proses, mendorong mereka untuk segera memulai perencanaan.



Gambar 6 Halaman Detail Rencana Perjalanan

Setelah membuat perjalanan baru, pengguna diarahkan ke halaman draft perjalanan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6. Di sini, pengguna dapat menambahkan destinasi ke rencana perjalanan mereka. Fitur pencarian destinasi terintegrasi dengan Google Maps Places API, memungkinkan pengguna untuk mencari dan memilih destinasi dengan mudah. Saat pengguna mengetik nama destinasi, sistem menampilkan saran destinasi secara real-time. Ketika destinasi dipilih, marker lokasi dan informasi detail destinasi muncul pada peta di sisi kanan halaman. Implementasi PWA memungkinkan pengguna untuk mengakses rencana perjalanan mereka bahkan dalam mode offline, dengan sinkronisasi data yang akan dilakukan saat koneksi internet tersedia kembali (Dewi , Tjandra , & Ricardo, 2020).



Gambar 7 Halaman Rencana Perjalanan

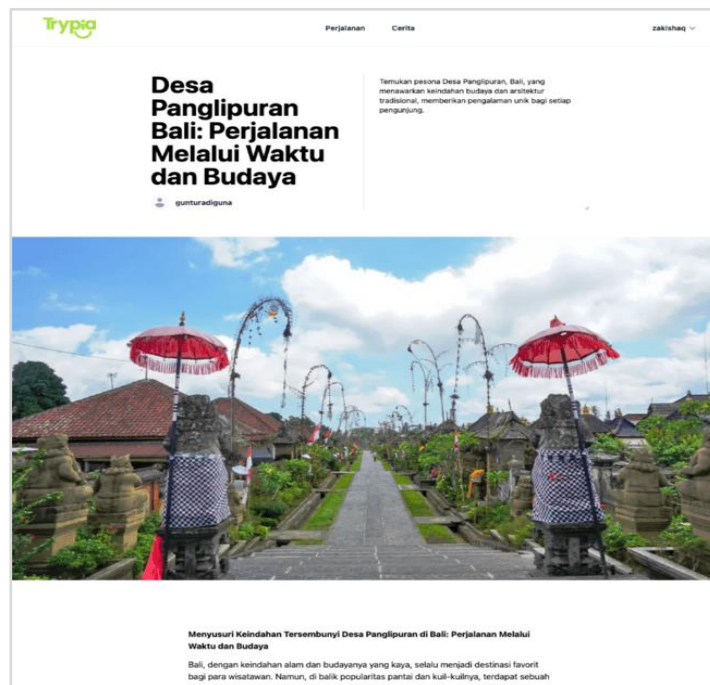
Gambar 7 memperlihatkan tampilan rencana perjalanan yang telah selesai dan dipublikasikan. Halaman ini menampilkan informasi lengkap tentang perjalanan, termasuk daftar destinasi, peta interaktif dengan marker untuk setiap lokasi, dan informasi tambahan seperti catatan perjalanan. Pengguna dapat melihat destinasi perjalanan mereka secara visual dan mendapatkan gambaran menyeluruh tentang rencana perjalanan mereka. Integrasi dengan Google Maps API tidak hanya membantu dalam visualisasi rencana perjalanan, tetapi juga memperkaya pengalaman pengguna dengan informasi lokasi yang akurat dan up- to-date. Implementasi peta ini menggunakan library JS yang langsung dilakukan di aplikasi web, tidak menggunakan iframe karena penggunaan iframe membebani server dan client (Andini , Wahyuningsih , & Yunus, 2022).

Fitur penulisan artikel memungkinkan kontributor untuk berbagi cerita dan informasi wisata mereka. Implementasi fitur ini dirancang untuk memberikan pengalaman menulis yang intuitif dan fleksibel bagi kontributor. Gambar 8 menampilkan antarmuka form untuk membuat artikel cerita baru. Form ini mencakup field untuk judul artikel, ringkasan, dan area untuk mengunggah gambar cover. Tata letak form ini dirancang untuk memberikan preview langsung kepada kontributor tentang bagaimana artikel mereka akan tampil setelah dipublikasikan.



Gambar 8 Text Formatting Artikel Cerita

Editor teks yang diimplementasikan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8, menggunakan library editorjs yang menyediakan berbagai opsi formatting. Kontributor dapat dengan mudah menerapkan gaya seperti heading, list, quote, dan menambahkan gambar ke dalam konten mereka. Toolbar formatting yang intuitif memungkinkan kontributor untuk menyusun artikel mereka dengan tampilan yang menarik dan mudah dibaca. Ketika kontributor menyimpan artikel, sistem melakukan validasi untuk memastikan semua elemen wajib telah diisi dengan benar. Gambar cover artikel diunggah ke storage bucket khusus, sementara konten artikel disimpan dalam format JSON yang terstruktur di database.



Gambar 9 Detail Artikel Cerita

Gambar 9 memperlihatkan tampilan artikel yang telah dipublikasikan. Halaman ini menampilkan artikel lengkap dengan judul, gambar cover, ringkasan, dan konten utama yang telah diformat. Desain halaman ini fokus pada keterbacaan dan estetika, memberikan pengalaman membaca yang nyaman bagi pengguna. Fitur artikel cerita ini juga terintegrasi dengan kemampuan offline dari PWA, memungkinkan pembaca artikel untuk tetap dapat mengakses konten bahkan ketika koneksi internet tidak tersedia.

Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi dalam web development merupakan aspek penting dalam menjamin kualitas dan keandalan sistem sebuah. Penelitian yang dilakukan (Balsam & Mishra, 2024) mengungkapkan adanya kesenjangan dalam literatur terkait pengujian aplikasi web, meskipun teknologi pengembangan dan pengujian terus berkembang pesat. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian memiliki kualitas desain studi yang baik, namun minim dalam hal relevansi industri dan penggunaan aplikasi pengujian yang mutakhir. Hanya sebagian kecil yang melakukan validasi terhadap aplikasi industri nyata atau membandingkan teknik yang digunakan dengan pendekatan lain yang telah ada.

Acceptance testing merupakan salah satu metode pengujian yang dilakukan sebagai tahap akhir dalam proses pengembangan sistem untuk memastikan bahwa aplikasi memenuhi kebutuhan dan ekspektasi pengguna akhir, dalam hal ini wisatawan (Wang, et al., 2022). Pengujian ini dirancang untuk mengevaluasi implementasi use case dan activity diagram yang telah dikembangkan, serta memverifikasi bahwa desain database mendukung fungsionalitas yang diharapkan. Pengujian melibatkan anggota komunitas Belantara.co, yang bertindak sebagai representasi pengguna akhir, untuk mensimulasikan penggunaan aplikasi dalam skenario nyata. Menurut (Dewi , Tjandra , & Ricardo, 2020) Partisipasi ini penting dalam community based tourism yang termasuk dalam poin evaluasi.

Dalam pengujian fitur autentikasi akun, yang merupakan implementasi dari use case dan activity diagram autentikasi, pengguna berhasil melakukan registrasi, login, perubahan profil, dan penggantian kata Tabel 1. Hal ini menunjukkan bahwa alur autentikasi yang dirancang telah diimplementasikan dengan baik dan mudah digunakan. Pengguna dapat dengan mudah melihat rencana perjalanan di beranda, membuat rencana perjalanan baru, mengedit rencana yang ada, dan menghapus rencana perjalanan. Hanya satu skenario, perhatikan Tabel 1 yaitu pembuatan rencana perjalanan baru, yang mencapai tingkat keberhasilan 90%, menunjukkan adanya ruang kecil untuk penyempurnaan dalam implementasi activity diagram penyusunan perjalanan.

Tabel 1 Ringkasan Hasil Acceptance Testing

Fitur	Skenario Uji	Rasio Keberhasilan	Persentase Keberhasilan
Autentikasi Akun	Registrasi dengan data valid	5/5	100%
	Login dengan kredensial valid	10/10	100%
	Perubahan profil	10/10	100%
	Penggantian kata sandi	5/5	100%
Perencanaan Perjalanan	Melihat rencana perjalanan di beranda	10/10	100%
	Membuat rencana perjalanan baru	9/10	90%
	Mengedit rencana perjalanan	10/10	100%
	Menghapus rencana perjalanan	10/10	100%
Penulisan Artikel	Membuat artikel baru	10/10	100%
	Mengedit artikel	10/10	100%
	Menghapus artikel	10/10	100%
Pengajuan Kontributor	Submit Pengajuan Kontributor	10/10	100%
	Akses menu contributor	10/10	100%

Fitur penulisan artikel dan pengajuan kontributor, yang merupakan implementasi dari use case kontributor, juga menunjukkan performa yang sangat baik dalam acceptance testing. Pengguna dapat dengan lancar membuat, mengedit, dan menghapus artikel, serta melakukan pengajuan sebagai kontributor. Semua skenario ini mencapai tingkat keberhasilan 100%, menunjukkan bahwa implementasi activity diagram penulisan artikel telah berhasil memenuhi kebutuhan pengguna.

Aspek offline access, yang merupakan bagian menarik dari pengembangan aplikasi menggunakan PWA, juga diuji dalam acceptance testing. Pengguna dapat mengakses dan menggunakan aplikasi dalam mode offline dengan lancar, menunjukkan efektivitas implementasi service worker dan strategi caching yang telah diterapkan. Sementara itu, pengujian instalasi aplikasi melalui TWA juga menunjukkan hasil positif, dengan pengguna berhasil menginstal dan menggunakan aplikasi sebagai aplikasi native Android. Pengalaman seperti menggunakan aplikasi native mobile memberikan pengalaman yang mengesankan bagi pengguna (Fauzan, Krisnahati, & Nurwibowo, 2022).

Secara keseluruhan, hasil acceptance testing menunjukkan bahwa implementasi use case, activity diagram telah berhasil menghasilkan aplikasi yang memenuhi kebutuhan pengguna. Tingginya tingkat keberhasilan dalam berbagai skenario pengujian mengindikasikan bahwa pendekatan pengembangan yang berfokus pada kebutuhan pengguna telah berhasil diterapkan. Namun, ada area kecil yang masih memerlukan penyempurnaan, terutama dalam fitur pembuatan rencana perjalanan baru.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan aplikasi web pariwisata ini tidak hanya berhasil menciptakan solusi teknologi, tetapi juga membuka pendekatan baru dalam mendukung wisatawan di era digital. Melalui integrasi yang mulus antara perencanaan perjalanan, berbagi pengalaman melalui artikel, dan sistem kontribusi komunitas, aplikasi ini menjembatani kesenjangan antara perencanaan perjalanan digital dan pengalaman wisata autentik. Keberhasilan implementasi fitur offline dengan tingkat keandalan tinggi mendemonstrasikan potensi teknologi web modern untuk mengatasi hambatan infrastruktur di destinasi wisata terpencil, memberdayakan wisatawan untuk menjelajahi lokasi yang sebelumnya sulit diakses. Pendekatan pengembangan yang menggabungkan efisiensi satu codebase dengan kemampuan multi-platform tidak hanya mengoptimalkan sumber daya pengembangan, tetapi juga menawarkan model baru dalam pengembangan aplikasi pariwisata yang lebih inklusif dan berkelanjutan

DAFTAR REFERENSI

- Adetunji, O., Ajaegbu, C., Otuneme, N., & Omotosho, O. (2020). Dawning of progressive web applications (PWA): Edging out the pitfalls of traditional mobile development. *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences*, 68(1), 85–99.
- Aguirre, V., Delía, L., Thomas, P., Corbalán, L., Cáseres, G., & Sosa, J. (2020). PWA and TWA: Recent development trends. In *Computer Science – CACIC 2019* (pp. 205–214). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-52829-0_17
- Alsaid, M., Ahmed, T., Jan, S., Khan, F., Mohammad, & Khattak, A. (2021). A comparative analysis of mobile application development approaches. *Proceedings of the Pakistan Academy of Sciences: A. Physical and Computational Sciences*, 58(1), 35–45. [https://doi.org/10.53560/PPASA\(58-1\)717](https://doi.org/10.53560/PPASA(58-1)717)
- Andini, A., Wahyuningsih, D., & Yunus, M. (2022). Analisis dan peningkatan performa aplikasi berbasis website menggunakan stress tools GTmetrix. *TEMATIK*, 9(2), 191. <https://doi.org/10.38204/tematik.v9i2.1071>
- Balsam, S., & Mishra, D. (2024). Web application testing—Challenges and opportunities. *Journal of Systems and Software*, 219, 112186. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2024.112186>
- Challapalli, S., Kaushik, P., Suman, S., Shivahare, B., Bibhu, V., & Gupta, A. (2021). Web development and performance comparison of web development technologies in Node.js and Python. In *2021 International Conference on Technological Advancements and Innovations (ICTAI)*. <https://doi.org/10.1109/ICTAI53825.2021.9673464>
- Dewi, G., Tjandra, S., & Ricardo, R. (2020). Pemanfaatan progressive web apps pada web akuntansi. *Teknika*, 9(1), 38–47. <https://doi.org/10.34148/teknika.v9i1.252>

- Fauzan, R., Krisnahati, I., & Nurwibowo, B. (2022). A systematic literature review on progressive web application practice and challenges. *IPTEK: The Journal for Technology and Science*, 33(1), 43–50. <https://doi.org/10.12962/j20882033.v33i1.13904>
- Irwansyah, I., Damuri, A., & Yudaningsih, N. (2022). Pemodelan sistem informasi keuangan sekolah menggunakan model user experience design. *TEMATIK*, 9(1), 1–8.
- Mhatre, A., & Mali, S. (2023). Progressive web applications: A new way for faster testing of mobile application products. In *2023 3rd Asian Conference on Innovation in Technology (ASIANCON)*. <https://doi.org/10.1109/ASIANCON58793.2023.10269806>
- Minarni, & Sigit. (2023). Pengujian fungsionalitas dan kualitas website wisata Kotawaringin Timur menggunakan metode black box dan standar ISO. *J-INTECH (Journal of Information and Technology)*, 11(1). <https://doi.org/10.32664/j-intech.v11i1.820>
- Mishra, D., Rout, K., & Salkuti, S. (2021). Modern tools and current trends in web development. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science (IJECS)*, 24(2), 978–985.
- Muawwal, A. (2024). The implementation of PWA (progressive web app) technology in enhancing website performance & mobile accessibility. *Buletin Pos dan Telekomunikasi*, 22(1), 25–36. <https://doi.org/10.17933/bpostel.v22i1.395>
- Ollila, R., Mäkitalo, N., & Mikkonen, T. (2022). Modern web frameworks: A comparison of rendering performance. *Journal of Web Engineering*, 21(3), 789–814. <https://doi.org/10.13052/jwe1540-9589.21311>
- Panwar, V. (2024). Web evolution to revolution: Navigating the future of web application development. *International Journal of Computer Trends and Technology*, 72(2), 34–40. <https://doi.org/10.14445/22312803/IJCTT-V72I2P107>
- Puspasari, D. (2020). Perancangan aplikasi pariwisata relawan berdasarkan pilar-pilar makna hidup. *INVENSI: Jurnal Penciptaan dan Pengkajian Seni*, 5(2). <https://doi.org/10.24821/invensi.v5i2.4631>
- Roumeliotis, K., & Tselikas, N. (2022). Evaluating progressive web app accessibility for people with disabilities. *Network*, 2(2). <https://doi.org/10.3390/network2020022>
- Salim, A., & Amrie, R. (2021). Perancangan frontend aplikasi pemandu pariwisata menggunakan framework React.js di Provinsi Jawa Barat. *TEMATIK*, 8(1), 45–52. <https://doi.org/10.38204/tematik.v8i1.699>
- Uppal, T., Srivastava, S., & Sain, K. (2022). Web development framework: Future trends. In *2022 4th International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking (ICAC3N)*. <https://doi.org/10.1109/ICAC3N56670.2022.10074105>
- Wang, J., Li, X., Wang, P., Liu, Q., Deng, Z., & Wang, J. (2022). Research trend of the unified theory of acceptance and use of technology theory: A bibliometric analysis. *Sustainability*, 14(10). <https://doi.org/10.3390/su14010010>