

Perancangan Sistem Informasi Pengawasan Lapangan Berbasis Web pada Balai Pembangunan Jalan Nasional (BPJN) Aceh

Muhammad Ghifari Al-Wafi ^{1*}, Nurriqza ², Rita Zahra ³

^{1*,3} Program Studi Manajemen Informatika, STMIK Indonesia Banda Aceh, Kota Banda Aceh, Provinsi Aceh, Indonesia.

² Program Studi Sistem Informasi, STMIK Indonesia Banda Aceh, Kota Banda Aceh, Provinsi Aceh, Indonesia.

Corresponding Email: muhammadghifari@gmail.com ^{1*}, nurriqza@stmiki.ac.id ², ritazahra@stmiki.ac.id ³

Histori Artikel:

Dikirim 16 April 2025; *Diterima dalam bentuk revisi* 17 Mei 2025; *Diterima* 25 Juni 2025; *Diterbitkan* 28 Agustus 2025. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMIK Indonesia Banda Aceh.

Abstrak

Seiring dengan globalisasi dan kemajuan teknologi informasi, instansi pemerintah di Indonesia dituntut untuk beradaptasi dengan perkembangan teknologi guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi kerja. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem informasi berbasis web yang mendukung pengawasan lapangan di BPJN Sub Bidang PPK 2.1 Aceh. Sistem yang dirancang ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pengguna dengan menyediakan fitur-fitur seperti input data secara real-time, pemantauan progres proyek, pelaporan terperinci, serta akses informasi yang cepat dan akurat. Metode perancangan dan pengembangan sistem yang digunakan adalah metode Waterfall, yang meliputi proses bertahap mulai dari analisis kebutuhan, desain sistem, penulisan kode program, pengujian program, hingga penerapan program. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi berbasis web yang dirancang dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengawasan lapangan. Sistem ini menunjukkan peningkatan signifikan pada kategori kecepatan pengumpulan data, akurasi data, efisiensi kerja, serta kemudahan dalam mengakses data. Pengujian dengan metode black-box menunjukkan bahwa sistem berfungsi dengan baik sesuai dengan desain yang telah ditentukan. Dengan adopsi teknologi informasi ini, BPJN Sub Bidang PPK 2.1 Aceh diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi kesalahan, serta meningkatkan kualitas pengawasan proyek infrastruktur.

Kata Kunci: Teknologi Informasi Berbasis Web; Perancangan Sistem Informasi; Pengawasan Lapangan; BPJN; Metode Waterfall; Pengujian Black-Box.

Abstract

In the era of globalization and advancements in information technology, government agencies in Indonesia are required to adapt to technological developments to improve work effectiveness and efficiency. This research aims to design a web-based information system to support field monitoring at BPJN Sub-Field PPK 2.1 Aceh. The system is designed to meet user needs by providing features such as real-time data input, project progress monitoring, detailed reporting, and quick and accurate information access. The design and development method used is the Waterfall model, which includes a step-by-step process starting from requirement analysis, system design, program coding, program testing, and program implementation. The results of the study indicate that the designed web-based information system can enhance the efficiency and effectiveness of field monitoring. The new system shows significant improvements in data collection speed, data accuracy, work efficiency, and ease of data access. Testing using the black-box method shows that the system works well according to the designed functions. With the adoption of this information technology, BPJN Sub-Field PPK 2.1 Aceh is expected to improve operational efficiency, reduce errors, and enhance the quality of infrastructure project monitoring.

Keyword: Web-Based Information Technology; Information System Design; Field Monitoring; BPJN; Waterfall Model; Black-Box Testing.

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi informasi yang pesat telah memberikan dampak signifikan pada sektor-sektor penting, termasuk pemerintahan. Di Indonesia, instansi pemerintah dituntut untuk memanfaatkan perkembangan teknologi ini guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi operasional. Teknologi modern tidak hanya mempermudah pekerjaan, tetapi juga memungkinkan terciptanya layanan publik yang lebih cepat dan responsif terhadap kebutuhan masyarakat. Salah satu penerapan teknologi yang menonjol adalah cloud computing, yang menyediakan solusi untuk penyimpanan data secara aman dan mempermudah akses informasi dari berbagai lokasi, sehingga mempercepat pengambilan keputusan serta koordinasi antar unit pemerintahan. Dalam sebuah penelitian yang dipublikasikan dalam *Journal of Public Administration Research and Theory*, dinyatakan bahwa penerapan teknologi informasi dalam sektor publik dapat meningkatkan transparansi, mengurangi biaya operasional, dan mempercepat proses layanan kepada masyarakat. Teknologi seperti e-government dan sistem berbasis web untuk pengelolaan data terbukti meningkatkan kinerja dan akuntabilitas instansi pemerintah. Oleh karena itu, penting bagi pemerintah untuk mengadopsi teknologi ini sebagai bagian dari strategi untuk menghadapi tantangan yang ada. Irawan dan Waskito (2021) menjelaskan bahwa sistem komputerisasi mampu mengurangi kesalahan yang sering muncul dalam sistem manual. Seiring dengan perkembangan zaman, kebutuhan terhadap teknologi informasi semakin mendesak, terutama dalam mengelola administrasi publik seperti yang terjadi pada penerapan e-government. Faktor pendukung untuk implementasi teknologi ini termasuk infrastruktur yang memadai, regulasi yang tepat, dan komitmen dari instansi terkait. Selain itu, teknologi berbasis web memungkinkan integrasi yang lebih baik antara data lapangan dan manajemen proyek secara keseluruhan. Hal ini memberikan kemudahan bagi semua pihak yang terlibat dalam proyek untuk mengakses informasi terkini terkait kondisi lapangan, progres pekerjaan, serta masalah yang muncul secara real-time. Ahmad dan Yani (2022) mengungkapkan bahwa integrasi teknologi berbasis web dapat meningkatkan koordinasi tim, mengurangi kesalahan komunikasi, dan mempercepat penyelesaian proyek.

Transisi dari metode manual ke penggunaan alat digital sangat penting untuk meningkatkan efisiensi sistem informasi pengawasan lapangan, terutama di BPJN Aceh. Metode manual seperti pengelolaan data berbasis kertas dan spreadsheet sangat rentan terhadap kesalahan dan memakan waktu yang cukup lama. Roberts dan Brown (2020) juga mencatat bahwa penggunaan alat digital tidak hanya mempercepat pengumpulan data, tetapi juga meningkatkan akurasi informasi yang penting dalam pengambilan keputusan strategis proyek. Kantor BPJN Sub Bidang PPK 2.1 Provinsi Aceh memiliki tanggung jawab besar dalam pengelolaan informasi lapangan untuk memastikan keberhasilan proyek infrastruktur di wilayah tersebut. Sebagai bagian dari BPJT di bawah Kementerian PUPR, BPJN memiliki peran penting dalam pengelolaan jalan nasional, termasuk pembangunan, pemeliharaan, dan pengawasan proyek di Aceh. Karena Aceh memiliki tantangan geografis dan sering dilanda bencana alam, pengelolaan informasi lapangan yang efektif sangat penting untuk mendukung kelancaran proyek. Sebelum penerapan teknologi informasi, BPJN Sub Bidang PPK 2.1 menghadapi masalah pengumpulan data lapangan yang lambat dan rentan terhadap kesalahan. Sistem manual yang mengandalkan kertas dan spreadsheet tidak efisien dan menyulitkan pengelolaan informasi dengan baik. Untuk itu, solusi yang tepat adalah mengadopsi sistem informasi pengawasan lapangan berbasis web. Sistem ini akan memungkinkan pengumpulan data lapangan secara langsung, memberikan akses mudah dan cepat kepada pihak-pihak yang berkepentingan baik di lapangan maupun di kantor pusat, yang akhirnya mempercepat pengambilan keputusan dan meningkatkan transparansi pengelolaan proyek. Dengan penerapan sistem berbasis web, BPJN Sub Bidang PPK 2.1 Aceh diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi kesalahan, dan memperbaiki kualitas pengawasan proyek infrastruktur di wilayah tersebut. Penelitian ini bertujuan merancang sistem informasi berbasis web yang dapat mengatasi permasalahan yang ada.

Sistem adalah sekumpulan komponen yang saling berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam hal ini, penting untuk membedakan antara sistem terbuka dan tertutup. Sistem terbuka

berinteraksi dengan lingkungan luar, sedangkan sistem tertutup tidak. Pemahaman tentang hal ini berguna untuk menganalisis dinamika internal dan eksternal suatu organisasi atau teknologi informasi, yang memerlukan manajemen yang tepat agar dapat berfungsi secara efektif dan efisien (Setiawan, 2020). Konsep umpan balik (feedback) juga penting dalam sistem, karena berfungsi untuk mengontrol dan menyesuaikan jalannya sistem. Dengan umpan balik, sebuah sistem dapat memantau kinerja dan melakukan koreksi jika terjadi penyimpangan dari tujuan yang ingin dicapai. Konsep ini sangat relevan dalam manajemen organisasi dan teknologi informasi, di mana pengawasan dan penyesuaian berkelanjutan diperlukan untuk meningkatkan efisiensi (Suryadi & Ramdhani, 2019). Selain itu, teori sistem juga mengajarkan tentang subsistem dan suprasistem. Subsistem adalah bagian-bagian dari sistem yang lebih besar, masing-masing dengan fungsi tertentu yang mendukung tujuan keseluruhan sistem. Sebaliknya, suprasistem adalah lingkungan atau konteks yang lebih luas di mana sistem berada. Dalam organisasi, setiap departemen atau unit kerja dapat dianggap sebagai subsistem yang berperan dalam mencapai tujuan organisasi secara keseluruhan. Pemahaman ini membantu dalam merancang sistem yang memastikan semua komponen bekerja secara sinergis untuk mencapai tujuan bersama (Rachman, 2018).

Informasi merupakan data yang telah diproses dan diinterpretasikan sehingga memiliki makna yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan. Sebagai sumber daya yang penting, informasi membantu organisasi dalam berbagai aktivitas operasional dan strategis. Proses mengubah data menjadi informasi melibatkan beberapa tahapan, mulai dari pengumpulan, pengolahan, penyimpanan, hingga distribusi data yang akan menjadi informasi yang dapat dipercaya dan berguna (Pratama, 2020). Dalam hal ini, kualitas informasi sangat penting dan mencakup beberapa dimensi, seperti akurasi, relevansi, ketepatan waktu, dan kelengkapan. Informasi berkualitas tinggi dapat meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan dan kinerja organisasi, sebagaimana ditemukan dalam penelitian Wibowo (2019), yang menunjukkan bahwa informasi yang tepat dapat meningkatkan kinerja keseluruhan organisasi. Di era digital, teknologi informasi memainkan peran krusial dalam pengelolaan dan distribusi informasi. Dengan teknologi ini, data dalam jumlah besar dapat diproses dengan cepat dan efisien, serta memungkinkan kolaborasi antara berbagai pihak. Nugraha (2018) meneliti bahwa penerapan sistem informasi yang baik dapat meningkatkan efisiensi operasional dan memberikan keunggulan kompetitif bagi organisasi. Selain itu, teknologi informasi memungkinkan integrasi data dari berbagai sumber yang dapat dikombinasikan untuk menghasilkan informasi yang lebih berguna dalam pengambilan keputusan.

Pada sistem informasi tradisional, manusia berperan besar dalam mengolah data menjadi informasi. Namun, keterbatasan manusia dalam menangani volume data yang besar membuat penggunaan komputer menjadi penting. Komputer, menurut Hamacher (2020), adalah mesin elektronik yang mampu memproses data dengan cepat dan menghasilkan informasi berdasarkan program yang telah disimpan. Komputer terdiri dari perangkat keras, seperti unit masukan, unit pengolahan pusat (CPU), dan perangkat penyimpanan, serta perangkat lunak yang memberi instruksi untuk pengolahan data. Sistem informasi manajemen berbasis komputer (SIM) menggunakan perangkat pengolahan data untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik. Dalam SIM, komputer membantu proses pengambilan keputusan dengan mengolah data secara efisien dan akurat. Sutabri (2020) menjelaskan bahwa SIM berbasis komputer terdiri dari lima komponen utama: manusia, perangkat keras, perangkat lunak, data, dan prosedur. Semua komponen ini perlu dikelola dengan baik untuk menciptakan sistem yang efektif, efisien, dan dapat diandalkan.

Teknologi web mencakup berbagai konsep dan alat yang digunakan untuk membangun dan mengelola situs web dan aplikasi web. Penggunaan bahasa pemrograman seperti HTML, CSS, dan JavaScript, serta framework seperti Angular, React, dan Node.js memungkinkan pengembangan aplikasi web yang dinamis dan interaktif. Menurut Maulana (2020), teknologi web modern memungkinkan pengembang menciptakan pengalaman pengguna yang responsif dan mudah diakses di berbagai perangkat dan platform. Teknologi web juga melibatkan berbagai protokol untuk memastikan komunikasi data yang efisien dan aman di internet, seperti HTTP/HTTPS dan API RESTful. Wibisono (2019) menekankan pentingnya protokol keamanan, seperti HTTPS, untuk

melindungi data pengguna dari serangan cyber. Selain itu, pemahaman terhadap standar keamanan menjadi hal yang sangat penting dalam pengembangan dan pengelolaan situs web yang aman.

HTML adalah bahasa markup yang digunakan untuk membangun struktur halaman web. HTML menyediakan kerangka dasar untuk konten seperti teks, gambar, dan elemen multimedia lainnya. Versi terbaru, HTML5, memperkenalkan elemen baru untuk meningkatkan kemampuan multimedia dan optimisasi mesin pencari (SEO). HTML bekerja bersama CSS dan JavaScript untuk menciptakan situs web yang dinamis dan interaktif, di mana CSS mengontrol tampilan visual dan JavaScript menambahkan interaktivitas. CSS digunakan untuk mengatur tampilan dan layout halaman web. Dengan CSS, pengembang dapat memisahkan struktur konten HTML dari tampilan visual, yang memungkinkan desain yang lebih fleksibel dan mudah dikelola. CSS mendukung konsep cascading dan inheritance, yang memungkinkan gaya diterapkan secara hierarkis dan logis, sehingga meningkatkan efisiensi dalam pengembangan dan pemeliharaan situs web.

PHP adalah bahasa pemrograman server-side yang digunakan untuk membuat halaman web dinamis. PHP memungkinkan pengembang untuk menyematkan kode dalam HTML dan mengintegrasikannya dengan berbagai sistem manajemen basis data seperti MySQL dan PostgreSQL. Keunggulan PHP terletak pada kemampuannya untuk bekerja dengan database dan protokol internet, serta fleksibilitasnya dalam membangun aplikasi web yang kompleks. MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional yang digunakan untuk aplikasi web. MySQL memungkinkan pengembang untuk mengelola dan memanipulasi data menggunakan SQL. Keunggulannya terletak pada skalabilitas dan kecepatan proses yang memungkinkan pengelolaan data dalam jumlah besar dengan efisien. MySQL mendukung berbagai fitur penting seperti replikasi data dan integritas data yang memastikan konsistensi dan keandalan data.

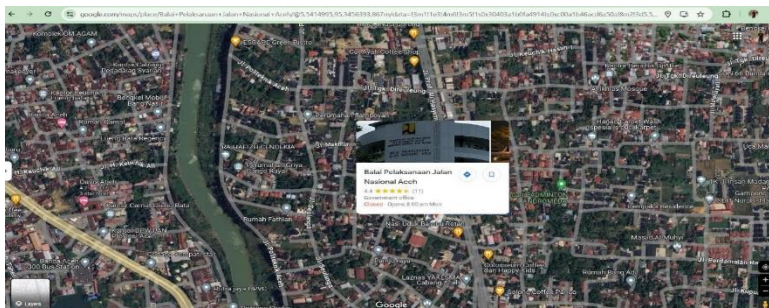
Alat analisis dan desain sistem seperti Data Flow Diagram (DFD), flowchart, Entity-Relationship Diagram (ERD), dan Logical Record Structure (LRS) digunakan untuk memvisualisasikan dan menganalisis berbagai aspek dari sistem informasi yang sedang dikembangkan. DFD digunakan untuk menggambarkan aliran data dalam suatu sistem. DFD memetakan input, proses, dan output, serta menunjukkan bagaimana data bergerak antara entitas eksternal, proses, dan penyimpanan data. Alat ini membantu analisis sistem dalam memahami bagaimana data diproses dan diubah dalam sistem. Flowchart adalah representasi grafis dari langkah-langkah dalam suatu proses. Alat ini sangat berguna untuk memvisualisasikan logika pemrograman, prosedur bisnis, dan berbagai alur kerja yang ada. Flowchart mempermudah komunikasi antar anggota tim dan membantu dalam dokumentasi serta analisis untuk perbaikan lebih lanjut. Use case diagram menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem yang dikembangkan. Diagram ini sangat berguna dalam memahami kebutuhan pengguna dan memastikan bahwa sistem yang dibangun dapat memenuhi kebutuhan tersebut dengan tepat.

BPJN Aceh bertanggung jawab dalam pelaksanaan pembangunan dan pengelolaan jalan nasional di Aceh. Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, BPJN memiliki tugas utama untuk merencanakan, mengadakan, membangun, dan mengawasi jalan nasional serta pengendalian penerapan norma dan standar di bidang jalan dan jembatan. Sub Bidang PPK 2.1 bertanggung jawab atas penyelenggaraan perencanaan dan konstruksi jalan nasional di wilayah Aceh, termasuk perencanaan jalan, studi kelayakan, pengujian material, dan pemeliharaan jalan. Pengawasan yang dilakukan oleh PPK 2.1 mencakup pemantauan lapangan, pengujian material konstruksi, verifikasi perencanaan, pengawasan mutu pelaksanaan, serta evaluasi keselamatan dan dampak lingkungan dari kegiatan konstruksi.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Balai Pelaksana Jalan Nasional (BPJN) Aceh, yang terletak di Jl. Prof. Ali Hasyimi, Pango Raya, Kec. Ulee Kareng, Kota Banda Aceh, Aceh 23116, Sub Bidang PPK 2.1. Objek yang diteliti meliputi sistem pengawasan dari aspek informasi secara real-time, yang akan

mempermudah penyampaian informasi kepada pemangku kepentingan melalui sistem informasi berbasis web. Berikut adalah gambar geografis lokasi penelitian.



Gambar 1. Gambar Lokasi Penelitian

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari wawancara dengan salah satu petugas lapangan BPJN Sub Bidang PPK 2.1, Ibu Eva Wahyuni, yang menjabat sebagai petugas koordinasi lapangan, terdapat beberapa masalah yang signifikan dalam proses pengawasan lapangan, terutama terkait dengan pengelolaan informasi. Masalah pertama yang dihadapi adalah penggunaan sistem manual berbasis kertas dan spreadsheet. Di BPJN Sub Bidang PPK 2.1, sistem lama yang digunakan untuk mengelola informasi lapangan masih berbasis manual, dengan ketergantungan pada dokumen kertas dan spreadsheet. Setiap data lapangan, seperti laporan kemajuan proyek, kondisi lapangan, dan permasalahan yang terjadi, dicatat secara manual oleh petugas lapangan dan kemudian dikompilasi dalam spreadsheet untuk dianalisis dan dilaporkan kepada manajemen. Selain itu, proses pengumpulan data manual juga memiliki sejumlah kendala. Pengumpulan dan pengiriman data dari lapangan ke kantor pusat sering kali memakan waktu lama, yang mengakibatkan keterlambatan dalam penyampaian informasi. Proses manual ini juga rentan terhadap kesalahan manusia, seperti kesalahan pencatatan atau input data yang dapat mempengaruhi akurasi dan keandalan informasi yang diterima oleh manajemen. Masalah lain yang dihadapi adalah kesulitan dalam akses dan integrasi data. Data yang tercatat dalam bentuk kertas dan spreadsheet menimbulkan hambatan dalam hal akses dan penggabungan informasi. Setiap laporan harus diproses secara terpisah, dan penggabungan data dari berbagai sumber menjadi pekerjaan yang rumit dan memakan waktu. Hal ini mengurangi efisiensi dalam pengelolaan informasi, terutama dalam hal pemantauan dan pengawasan proyek secara real-time. Tantangan geografis dan kondisi lapangan di Aceh juga memperburuk masalah ini. Aceh adalah wilayah dengan kondisi geografis yang beragam dan sering terpapar bencana alam. Dalam sistem manual, pengumpulan data dari lokasi-lokasi yang sulit dijangkau menjadi tantangan tersendiri, di mana petugas lapangan harus mengatasi berbagai hambatan fisik untuk mengirimkan laporan, yang sering mengakibatkan keterlambatan dan kesulitan dalam pemantauan proyek secara menyeluruh.

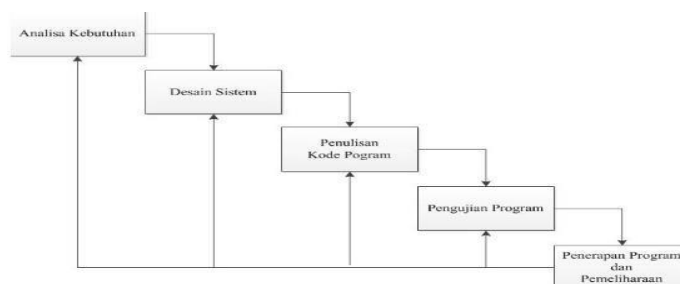
Sistem lama yang masih berbasis manual di BPJN Sub Bidang PPK 2.1 menghadapi berbagai keterbatasan yang menghambat efisiensi dan akurasi dalam pengelolaan informasi pengawasan lapangan. Oleh karena itu, adopsi teknologi informasi, khususnya sistem informasi pengawasan lapangan berbasis web, menjadi solusi yang sangat diperlukan. Dengan sistem baru ini, BPJN Sub Bidang PPK 2.1 diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi kesalahan, dan memperbaiki kualitas pengawasan proyek infrastruktur di wilayah Aceh. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi wawancara, lembar observasi, buku, web, dan data dari dokumen sampel laporan pengawasan lapangan mengenai sistem informasi pengawasan lapangan pada BPJN Sub Bidang PPK 2.1 Aceh. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sampel laporan informasi pengawasan proyek (Lampiran 1), alat tulis, kamera ponsel, serta seperangkat komputer personal, printer, dan perlengkapannya.

Pengumpulan data merupakan tahap yang sangat penting dalam penelitian, karena pemilihan teknik yang tepat akan menentukan objektivitas dan keberhasilan penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain observasi, wawancara, dan studi pustaka.

Observasi dilakukan untuk mengamati secara langsung objek penelitian di lapangan, sehingga peneliti dapat mencatat kejadian dan perilaku yang terjadi di lapangan (Bungin, 2020: 178). Wawancara dilakukan dengan narasumber untuk mendapatkan informasi lebih lanjut mengenai topik penelitian. Dalam penelitian ini, wawancara semi-terstruktur digunakan, memberikan kebebasan lebih kepada pewawancara untuk mengembangkan pertanyaan (Moeleong, 2020: 186). Selain itu, studi pustaka dilakukan dengan meneliti literatur terkait untuk mendukung dan memperkuat landasan teori penelitian. Teknik-teknik ini membantu peneliti memperoleh data yang valid dan relevan untuk menjawab pertanyaan penelitian secara akurat.

Metode perancangan dalam penelitian ini berfokus pada pendekatan sistematis untuk mengembangkan sistem informasi yang efisien, mencakup tahap analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, dan pengujian. Setiap langkah dalam perancangan saling terhubung dan mendukung keberhasilan perancangan sistem, sehingga dapat mengurangi risiko kesalahan, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, dan memastikan hasil akhir memenuhi kebutuhan pengguna. Peneliti menggunakan metode Waterfall, yang merupakan metode yang cocok untuk merancang sistem informasi berbasis web.

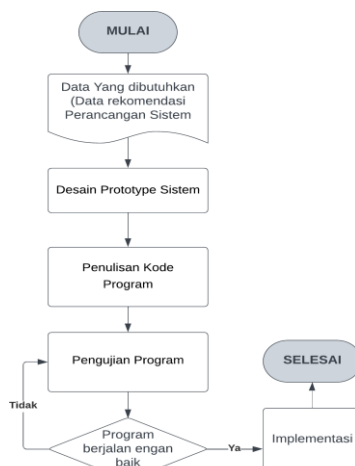
Metode Waterfall adalah pendekatan yang sering digunakan dalam pengembangan sistem, di mana pengerjaan dilakukan secara berurutan atau linear. Artinya, setiap tahap hanya dapat dimulai setelah tahap sebelumnya selesai. Menurut Kadir (2020) dalam Utami & Hutomo (2014), metode Waterfall terdiri dari beberapa langkah, yaitu analisis, desain, penulisan kode, pengujian, dan penerapan. Gambar 2 menggambarkan siklus pengembangan dengan metode Waterfall yang dijelaskan oleh Kadir (2020).



Gambar 2. Siklus Perancangan/Pengembangan Metode Waterfall

Metode Waterfall terdiri dari beberapa tahapan yang dilakukan secara berurutan. Tahap pertama adalah Analisis Kebutuhan, di mana sistem analis mengumpulkan data dari pengguna untuk memahami apa yang dibutuhkan dalam sistem. Setelah itu, pada Desain Sistem, sistem dianalisis dan dirancang menggunakan alat pemodelan seperti diagram alir data dan diagram hubungan entitas. Penulisan Kode Program adalah tahap berikutnya, di mana desain sistem diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman yang bisa dijalankan oleh komputer. Setelah itu, dilakukan Pengujian Program untuk memastikan sistem berjalan dengan baik dan bebas dari kesalahan. Tahap terakhir adalah Penerapan Program dan Pemeliharaan, yang melibatkan implementasi sistem serta pemeliharaan untuk memastikan sistem tetap berjalan optimal.

Penelitian ini dimulai dengan Pengumpulan Data, yang melibatkan teknik seperti observasi, wawancara, dan studi pustaka. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis dalam Analisis Kebutuhan untuk menentukan sistem informasi yang diperlukan. Pada Perancangan Sistem, rancangan sistem berbasis web dikembangkan sesuai dengan hasil analisis kebutuhan. Setelah rancangan siap, dilakukan Implementasi dan Pengujian untuk memastikan kinerja sistem. Tahap terakhir adalah Penerapan dan Pemeliharaan, di mana sistem diterapkan dan dipelihara agar dapat berfungsi dengan baik dalam jangka panjang.



Gambar 3. Diagram Alir Perancangan Sistem

Flowchart di atas menggambarkan tahapan perancangan sistem informasi berbasis web untuk pengawasan lapangan di BPJN Sub Bidang PPK 2.1 Aceh. Proses dimulai dengan identifikasi data yang dibutuhkan berdasarkan rekomendasi perancangan sistem, yang bertujuan untuk memastikan kebutuhan pengguna di lapangan terpenuhi. Setelah itu, tahap desain prototype sistem dilakukan untuk merancang model awal sistem yang akan dikembangkan. Selanjutnya, proses berlanjut ke penulisan kode program, di mana desain yang telah dibuat diimplementasikan dalam bentuk kode. Pengujian program adalah tahap berikutnya untuk memastikan bahwa sistem berjalan dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan. Tahap akhir adalah implementasi sistem ke dalam operasi pengawasan lapangan. Sistem yang dirancang dan diuji ini diharapkan dapat mendukung kegiatan pengawasan lapangan dengan menyediakan fitur-fitur yang relevan dan dapat diandalkan.

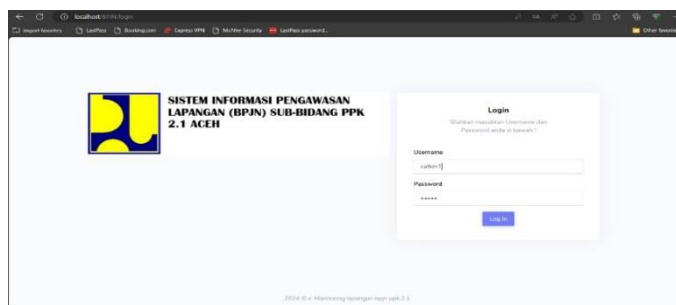
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

3.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem merupakan langkah pertama yang krusial dalam pengembangan sistem informasi berbasis web untuk pengawasan lapangan di BPJN Sub Bidang PPK 2.1 Aceh. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan memastikan bahwa sistem yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan operasional. Beberapa kebutuhan yang teridentifikasi meliputi. Kebutuhan fungsional mencakup manajemen pengguna dengan hak akses yang diatur sesuai peran, pengelolaan data proyek yang memungkinkan penambahan, pengeditan, dan penghapusan data, pemantauan proyek yang real-time, serta pelaporan dan analisis data untuk memantau progres dan kondisi proyek. Kebutuhan non-fungsional meliputi keamanan sistem dengan autentikasi dan otorisasi yang baik, kinerja yang cepat untuk pengalaman pengguna yang baik, keandalan sistem dengan backup data rutin, dan kegunaan antarmuka yang intuitif serta mudah digunakan. Perangkat keras yang dibutuhkan mencakup laptop dan perangkat jaringan untuk pemantauan real-time, sedangkan perangkat lunak yang digunakan adalah sistem operasi Windows 11, Xampp, PHP, dan MySQL untuk pengelolaan data. Pengguna sistem, seperti petugas lapangan dan satuan kerja BPJN, membutuhkan alat untuk mengunggah data proyek, melaporkan kemajuan proyek, serta mengakses laporan dan analisis data untuk pengambilan keputusan yang lebih baik. Data yang dibutuhkan untuk sistem ini antara lain data anggota satuan kerja, progres fisik pekerjaan, dan data kontraktor. Rancangan sistem informasi pengawasan lapangan berbasis web untuk BPJN Sub Bidang PPK 2.1 Aceh bertujuan meningkatkan efisiensi pengawasan proyek infrastruktur. Sistem ini mencakup desain antarmuka pengguna yang intuitif, pengelolaan proyek, pelaporan kemajuan, dokumentasi kondisi lapangan, serta analisis data. Sistem dirancang untuk memudahkan

pengguna dalam mengelola data proyek dan menghasilkan laporan yang lebih terstruktur. Sistem ini memiliki dua level akses, yaitu Akses Satuan Kerja (Satker) dan Akses Administrator (Admin), yang masing-masing memiliki fitur dan antarmuka yang berbeda. Desain antarmuka untuk kedua level akses ini akan dioptimalkan sesuai dengan hak akses dan kebutuhan pengguna.



Gambar 4. Halaman Login Akses Satker

Halaman antarmuka yang terlihat pada gambar adalah halaman login untuk Sistem Informasi Pengawasan Lapangan BPJN Sub-Bidang PPK 2.1 Aceh. Pada halaman ini, pengguna diminta untuk memasukkan informasi login mereka untuk mengakses sistem. Proses yang dilakukan pada halaman login ini meliputi dua tahap utama: input dan output. Pengguna (Satker) memasukkan nama pengguna mereka ke dalam kolom "Username" dan kata sandi mereka ke dalam kolom "Password". Setelah kedua kolom terisi, pengguna menekan tombol "Log In" untuk mengirimkan informasi login ke sistem. Sistem akan memvalidasi informasi login dengan memeriksa apakah username dan password yang dimasukkan sesuai dengan data yang ada di basis data pengguna. Jika informasi login valid, pengguna akan diarahkan ke halaman berikutnya, yang memungkinkan mereka mengakses berbagai fungsi pengawasan lapangan sesuai dengan tingkat akses yang dimiliki. Sebaliknya, jika username atau password salah, sistem akan memberikan umpan balik berupa pesan kesalahan.

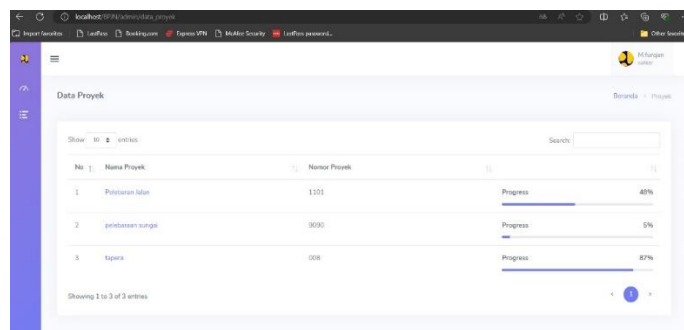


Gambar 5. Halaman Beranda Akses Satker

Halaman ini merupakan antarmuka utama yang ditampilkan setelah pengguna (Satker) berhasil login ke dalam Sistem Informasi Pengawasan Lapangan BPJN Sub-Bidang PPK 2.1 Aceh. Pada halaman ini, terdapat beberapa proses input dan output yang penting untuk interaksi pengguna dengan sistem. Pengguna dapat memilih opsi menu yang terletak di sebelah kiri layar, seperti "Beranda" dan "Data Proyek". Ketika pengguna mengklik salah satu opsi menu, sistem akan menerima input tersebut dan menampilkan konten yang relevan. Selain itu, di pojok kanan atas terdapat informasi mengenai pengguna yang sedang login (misalnya, "M. Furqan, Satker1"). Pengguna dapat mengklik bagian ini untuk mengakses informasi profil mereka atau untuk logout.

Setelah login, halaman "Beranda" akan menampilkan informasi umum mengenai Sistem Informasi Pengawasan Lapangan BPJN Sub-Bidang PPK 2.1 Aceh. Halaman ini akan memberikan pengantar atau deskripsi sistem. Ketika pengguna memilih salah satu menu (misalnya, "Data Proyek"), sistem akan memuat dan menampilkan informasi atau data yang sesuai dengan pilihan

tersebut. Sebagai contoh, jika pengguna memilih "Data Proyek", halaman akan diperbarui untuk menampilkan data proyek yang sedang diawasi atau dikelola. Halaman ini berfungsi sebagai antarmuka utama yang memungkinkan pengguna mengakses berbagai fitur dan informasi dalam sistem pengawasan lapangan.

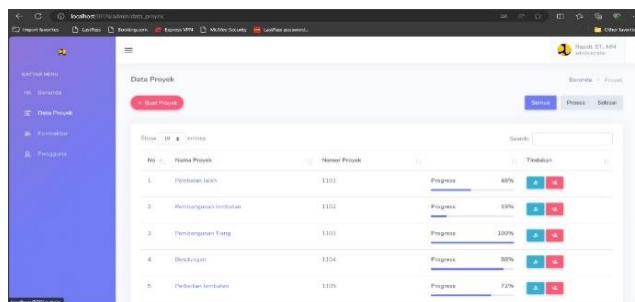


Gambar 6. Halaman Data Proyek Akses Satker

Halaman "Data Proyek Akses Satker" dalam Sistem Informasi Pengawasan Lapangan BPJN Sub-Bidang PPK 2.1 Aceh memiliki dua proses utama, yaitu proses input dan output. Proses input dimulai dengan pemilihan jumlah entri yang ditampilkan, di mana pengguna dapat memilih jumlah entri yang ingin ditampilkan dalam satu halaman menggunakan dropdown bertuliskan "Show 10 entries". Proses output menghasilkan tampilan data proyek yang disajikan dalam bentuk tabel yang mencakup nomor urut, nama proyek, nomor proyek, dan progres proyek dalam bentuk persentase yang ditampilkan melalui grafik batang. Halaman "Data Proyek" memungkinkan pengguna untuk dengan mudah mencari dan melihat informasi terkait proyek dalam sistem. Sistem ini dirancang untuk memberikan akses yang efisien kepada pengguna dalam mengelola dan memperoleh informasi tentang proyek-proyek yang sedang dipantau.

Halaman Detail Proyek Akses Satker menyediakan fitur untuk mengunduh laporan terkini terkait kondisi lapangan proyek. Proses input memungkinkan pengguna untuk mengunduh file laporan yang berisi informasi terbaru tentang kondisi lapangan proyek yang diperbarui oleh satuan kerja di lapangan. Proses output menghasilkan laporan progress proyek dan laporan kondisi proyek yang dapat dicetak atau disimpan sebagai referensi. Desain Antarmuka Administrator (Admin) dimulai dengan halaman login admin, di mana pengguna (admin) memasukkan username dan password mereka. Setelah memasukkan informasi login dan menekan tombol "Log-In", sistem akan memvalidasi informasi yang diberikan. Jika login valid, pengguna akan diarahkan ke halaman berikutnya, yang memungkinkan akses ke berbagai fungsi pengawasan lapangan sesuai dengan hak akses mereka.

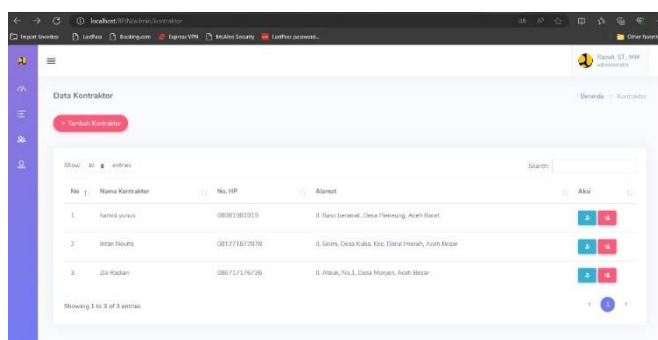
Setelah berhasil login, admin akan diarahkan ke halaman beranda. Proses input di halaman ini melibatkan navigasi menu di sisi kiri layar, di mana pengguna dapat memilih menu seperti "Beranda", "Data Proyek", "Kontraktor", dan "Pegguna". Setiap pilihan menu akan menampilkan konten yang relevan. Di pojok kanan atas, terdapat informasi tentang pengguna yang sedang login, yang memungkinkan mereka mengakses informasi profil atau melakukan logout. Proses output pada halaman beranda menampilkan informasi umum tentang sistem, memberikan pengantar atau deskripsi sistem. Navigasi halaman memungkinkan pengguna untuk memilih menu yang sesuai, seperti "Data Proyek", yang akan menampilkan informasi proyek yang sedang dikelola atau diawasi. Halaman ini berfungsi sebagai antarmuka utama yang memungkinkan pengguna mengakses berbagai fitur dan informasi dalam sistem pengawasan lapangan.



Gambar 7. Halaman Data Proyek Akses Admin

Pada halaman ini, admin dapat memilih fitur yang tersedia, seperti "Tambah Data Proyek", serta melakukan tindakan "Edit" dan "Hapus". Admin dapat memilih salah satu fitur tersebut untuk melanjutkan ke proses selanjutnya. Setelah admin memilih fitur yang tersedia, sistem akan membawa admin ke halaman selanjutnya, seperti halaman "Edit Proyek", di mana admin dapat mengedit data proyek atau menghapus proyek yang telah ditambahkan. Penjelasan mengenai proses input dan output pada halaman "Edit Data Proyek" dari Sistem Informasi Pengawasan Lapangan (BPJN) Sub-Bidang PPK 2.1 Aceh adalah sebagai berikut: Pada halaman ini, admin dapat melakukan input atau pembaruan data terkait tugas pengawasan lapangan proyek. Data yang dapat diperbarui meliputi "Nama Proyek", "Nomor Proyek", kondisi lapangan (dalam format PNG/JPG), "Tanggal Proyek", "Realisasi %", "Deviasi %", dan "Kontraktor" yang memegang proyek tersebut. Setelah melakukan perubahan, admin dapat menyimpan data dengan mengklik opsi "Simpan" atau membatalkan perubahan dengan memilih opsi "Kembali".

Setelah melakukan pembaruan data, hasilnya akan tercermin pada halaman yang mengakses data satuan kerja (Satker) BPJN PPK 2.1 Aceh, yang berfungsi sebagai penerima laporan lapangan dari pengawas lapangan. Penjelasan mengenai proses input dan output pada halaman "Form Tambah Proyek" dari Sistem Informasi Pengawasan Lapangan (BPJN) Sub-Bidang PPK 2.1 Aceh adalah sebagai berikut: Pada halaman ini, admin dapat memasukkan data baru terkait proyek yang diawasi, meliputi "Nama Proyek", "Nomor Proyek", kondisi lapangan (dalam format PNG/JPG), "Tanggal Proyek", "Rencana %", "Realisasi %", "Deviasi %", "Kontraktor", dan "Satker". Setelah data diinput, admin dapat menyimpan data yang ditambahkan dengan mengklik opsi "Simpan" atau membatalkan input dengan memilih opsi "Kembali". Setelah data proyek berhasil ditambahkan, informasi tersebut akan diperbarui pada halaman akses satuan kerja (Satker) BPJN PPK 2.1 Aceh, yang berfungsi sebagai informasi baru mengenai proyek yang ditangani oleh pengawas lapangan (Admin) pada web tersebut.



Gambar 8. Halaman Kontraktor Akses Admin

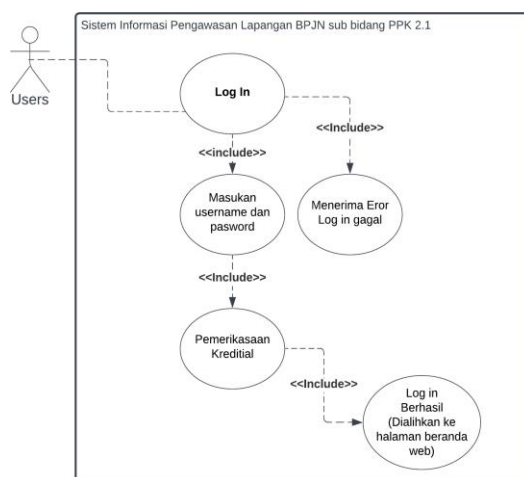
Penjelasan mengenai halaman "Kontraktor" dari Sistem Informasi Pengawasan Lapangan (BPJN) Sub-Bidang PPK 2.1 Aceh adalah sebagai berikut. Pada halaman ini, admin dapat menambahkan data kontraktor dengan mengklik opsi pada menu "+Tambah Kontraktor". Selain itu, admin juga dapat mengedit data kontraktor jika terdapat kesalahan dalam penginputan data

sebelumnya. Setelah admin mengklik "Tambah Data Kontraktor", sistem akan membawa admin ke halaman "Form Tambah Kontraktor". Di halaman ini, admin dapat menambahkan data kontraktor. Jika admin memilih fitur "Edit", mereka dapat mengubah data kontraktor yang telah terdaftar. Penjelasan mengenai halaman "Pengguna" dari Sistem Informasi Pengawasan Lapangan (BPJN) Sub-Bidang PPK 2.1 Aceh adalah sebagai berikut. Pada halaman ini, admin dapat menambahkan data pengguna dengan mengklik opsi pada menu "+Tambah Pengguna". Admin juga dapat mengedit data pengguna apabila terdapat kesalahan penginputan data sebelumnya. Setelah admin mengklik "Tambah Data Pengguna", sistem akan membawa admin ke halaman "Form Tambah Pengguna". Di halaman ini, admin dapat menambahkan data pengguna ke dalam sistem. Jika admin memilih fitur "Edit", mereka dapat mengubah data pengguna yang telah terdaftar.

3.1.2 Rangkaian Interaksi Antar Pengguna Dan Sistem

Rangkaian interaksi antara pengguna dan Sistem Informasi Pengawasan Lapangan BPJN Sub-Bidang PPK 2.1 Aceh dimulai ketika pengguna mengakses halaman login dan memasukkan kredensial mereka untuk masuk ke dalam sistem. Setelah berhasil login, pengguna akan diarahkan ke halaman beranda yang menampilkan informasi umum tentang sistem. Dari halaman beranda, pengguna dapat menavigasi melalui menu untuk mengakses berbagai fitur, seperti melihat data proyek. Pada halaman data proyek, pengguna memiliki kemampuan untuk memilih jumlah entri yang ditampilkan, melakukan pencarian, mengurutkan data, dan berpindah halaman untuk melihat informasi detail tentang progres proyek yang sedang diawasi. Untuk menginterpretasikan proses interaksi antara sistem dan pengguna, proses ini dapat digambarkan dalam bentuk use case diagram yang secara visual menunjukkan bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem dalam rangka mengelola dan memantau proyek dengan efisien.

Use case diagram adalah alat visual yang digunakan dalam analisis sistem untuk menggambarkan interaksi antara pengguna (aktor) dan sistem. Diagram ini memfokuskan pada fungsionalitas sistem dari perspektif pengguna, menunjukkan tindakan atau skenario yang dapat dilakukan oleh pengguna untuk mencapai tujuan tertentu dengan sistem. Setiap use case menggambarkan fungsi atau aktivitas yang harus dilakukan oleh sistem, sementara hubungan antara use case dan aktor mengilustrasikan bagaimana pengguna menggunakan sistem untuk mencapai tujuannya. Proses interaksi antara sistem dan pengguna (aktor) dapat dilihat pada gambar berikut.



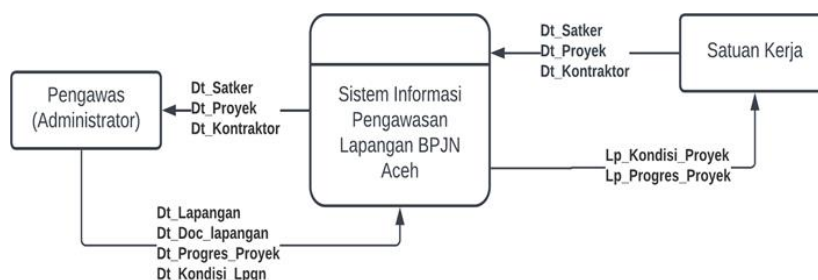
Gambar 9. Use Case Login

3.1.3 Rangkaian Proses Alur Data Sistem

Pada perancangan Sistem Informasi Pengawasan Lapangan berbasis web di Kantor BPJN Aceh, proses alur data dimulai ketika pengguna (administrator atau satuan kerja) mengakses halaman utama sistem. Dari halaman utama, pengguna dapat mengakses berbagai fitur, termasuk fitur untuk menambah data pengawasan lapangan dengan mengisi formulir yang mencakup

informasi proyek, seperti nama proyek, nomor proyek, keadaan lapangan, tanggal kontrak, dan nilai kontrak. Setelah mengisi formulir, pengguna dapat mengunggah dokumentasi pendukung, seperti foto atau laporan, terkait dengan pengawasan lapangan. Data yang telah diisi kemudian disimpan ke dalam database sistem setelah melalui proses validasi. Pengguna juga memiliki opsi untuk membatalkan pengisian formulir kapan saja jika diperlukan. Sistem ini dirancang untuk memudahkan pengelolaan dan pemantauan proyek lapangan secara efisien dan terstruktur.

Data Flow Diagram (DFD) menggambarkan aliran data dalam sistem, menunjukkan bagaimana data masuk, diproses, dan dikeluarkan. DFD digunakan untuk memperjelas alur data melalui proses, penyimpanan, dan entitas eksternal, serta memudahkan analisis dan identifikasi potensi masalah dalam sistem. DFD pada sistem yang dirancang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 10. Diagram DFD Sistem

Struktur yang digunakan untuk menentukan desain tabel-tabel dalam sistem ini mencakup nama-nama field, tipe field, dan ukurannya ini digunakan untuk menampung data yang akan diproses oleh sistem, dan masing-masing tabel dirancang agar sesuai dengan kebutuhan penyimpanan data dalam sistem. Pengujian aplikasi dilakukan menggunakan teknik black-box pada aplikasi Sistem Informasi Pengawasan Lapangan BPJN Sub-Bidang PPK 2.1 Aceh berbasis web. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan, tanpa melihat struktur kode internal. Pengujian ini mencakup berbagai skenario pengguna, seperti login dengan kredensial yang valid dan tidak valid, pengujian batas input, uji kegunaan, serta pengujian terhadap ancaman seperti SQL injection dan XSS (Cross-Site Scripting). Melalui pendekatan ini, penguji dapat mengevaluasi keandalan, keamanan, dan performa sistem dari perspektif pengguna akhir, sehingga aplikasi dapat menangani berbagai kondisi penggunaan dengan efektif dan efisien. Selain itu, pengujian ini juga melibatkan aspek aksesibilitas sistem yang dirancang, untuk memastikan bahwa aplikasi dapat digunakan dengan nyaman oleh semua pengguna.

Pada tahap pengujian, sejumlah skenario diuji melalui tabel pengujian black-box yang mencakup berbagai skenario. Pengujian pertama melibatkan login valid, di mana pengguna yang telah terdaftar dapat berhasil log-in dengan kredensial yang sesuai dan diarahkan ke halaman beranda. Selanjutnya, pengujian dilakukan untuk login dengan kredensial yang tidak valid, di mana sistem menolak login dan menampilkan pesan kesalahan. Selain itu, diuji pula kasus di mana bidang form login kosong, di mana sistem menolak login dan menunjukkan pesan kesalahan. Uji kegunaan dilakukan untuk memeriksa apakah halaman login ramah pengguna dan responsif, serta dapat diakses dengan baik. Pengujian lainnya meliputi pengujian terhadap SQL injection dan Cross-Site Scripting (XSS), untuk memastikan bahwa sistem aman terhadap potensi ancaman keamanan. Pengujian dilanjutkan dengan pengujian input data pada form tambah data proyek, di mana sistem memvalidasi apakah data yang dimasukkan sesuai dengan tipe data yang dibutuhkan. Jika data tidak valid, sistem menampilkan pesan kesalahan dan tidak menyimpan data. Selain itu, pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa file dengan tipe data yang sesuai (seperti PNG/JPG) dapat diunggah dengan benar, dan batas panjang teks juga diuji untuk memverifikasi bahwa sistem menolak input yang melebihi batas panjang yang telah ditentukan.

Fungsionalitas tombol dalam sistem juga diuji, seperti tombol simpan, tombol kembali, serta dropdown untuk memilih kontraktor dan satuan kerja. Pengujian ini memastikan bahwa tombol berfungsi dengan baik, dan sistem dapat mengarahkan pengguna ke halaman yang sesuai. Selain itu, responsivitas antarmuka juga diuji untuk memastikan formulir dapat digunakan dengan nyaman pada berbagai ukuran layar perangkat komputer dan laptop. Terakhir, pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa data proyek dapat diunduh dalam format yang sesuai, baik dalam format warna maupun grayscale, dan bahwa dokumentasi proyek yang diunggah dapat dicetak dengan informasi yang sesuai. Semua pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi berfungsi dengan baik dan dapat digunakan secara efisien dan aman oleh pengguna akhir.

3.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, sistem informasi berbasis web yang dikembangkan untuk pengawasan lapangan di BPJN Sub-Bidang PPK 2.1 Aceh menunjukkan hasil yang positif dalam memenuhi kebutuhan operasional pengguna. Analisis kebutuhan sistem yang dilakukan pada tahap awal pengembangan mengidentifikasi berbagai fitur fungsional dan non-fungsional yang sangat penting untuk kesuksesan sistem ini. Kebutuhan fungsional, seperti pengelolaan data proyek, pelaporan kemajuan secara real-time, serta pemantauan progres proyek, sangat relevan dengan temuan dalam literatur sebelumnya yang menunjukkan pentingnya sistem informasi dalam mendukung pengawasan proyek secara lebih efisien dan akurat (Haryanto, 2021; Nugraha & Syarif, 2018). Selain itu, kebutuhan non-fungsional seperti keamanan, keandalan, dan kinerja sistem juga diutamakan dalam perancangan sistem. Keamanan data dan perlindungan informasi adalah hal yang sangat penting, sebagaimana yang telah dibahas oleh Hidayat dan Verawati (2023) mengenai pentingnya sistem informasi yang aman dan dapat diakses dengan mudah oleh pengguna yang berwenang. Sistem ini telah dilengkapi dengan autentikasi dan otorisasi yang ketat, memastikan bahwa hanya pengguna yang terdaftar dan memiliki hak akses yang sesuai yang dapat mengakses informasi sensitif.

Salah satu elemen yang perlu diperhatikan dalam pengembangan sistem ini adalah desain antarmuka pengguna, yang bertujuan untuk memberikan pengalaman pengguna yang intuitif dan memudahkan navigasi. Seperti yang dijelaskan dalam penelitian oleh Wibisono dan Wardhani (2020), desain antarmuka yang efektif dapat meningkatkan kenyamanan pengguna dan mengurangi tingkat kesalahan saat menggunakan sistem. Halaman login dan beranda yang dirancang dalam sistem ini memungkinkan pengguna untuk dengan mudah mengakses fitur-fitur yang mereka perlukan, seperti melihat data proyek dan memantau progres pekerjaan yang sedang berjalan. Pengguna dapat menavigasi antara halaman yang berbeda untuk mendapatkan informasi lebih detail tentang setiap proyek yang diawasi. Selain itu, pengujian sistem yang dilakukan menggunakan metode black-box telah menunjukkan bahwa sistem mampu menangani berbagai skenario penggunaan, termasuk login dengan kredensial yang valid dan tidak valid, pengujian batas input, serta pengujian terhadap potensi ancaman keamanan seperti SQL injection dan XSS (Cross-Site Scripting). Hasil pengujian ini sejalan dengan temuan dari Setiawan (2020), yang menekankan pentingnya pengujian terhadap keamanan dan fungsionalitas dalam sistem berbasis web. Keamanan aplikasi ini juga diuji dengan memastikan bahwa sistem dapat menangani upaya manipulasi data atau serangan eksternal dengan efektif.

Fungsionalitas pengelolaan data proyek, yang mencakup penambahan, pengeditan, dan penghapusan data, juga telah diuji untuk memastikan bahwa sistem bekerja sesuai dengan kebutuhan pengawasan lapangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa fitur-fitur ini berfungsi dengan baik, memungkinkan pengguna untuk melakukan perubahan pada data proyek secara real-time. Hal ini mendukung temuan sebelumnya yang menunjukkan bahwa sistem informasi yang baik dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data proyek dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan berbasis data (Maulana *et al.*, 2021; Rachman *et al.*, 2018). Penerapan sistem informasi berbasis web untuk pengawasan lapangan ini telah berhasil memenuhi tujuan pengembangan yang telah ditetapkan. Sistem ini tidak hanya memberikan kemudahan dalam mengelola data proyek, tetapi juga memungkinkan pemantauan progres proyek yang lebih akurat

dan efektif. Evaluasi terhadap sistem ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi informasi dalam pengawasan proyek infrastruktur dapat membawa dampak positif dalam meningkatkan efisiensi operasional dan transparansi pengawasan di BPJN Sub-Bidang PPK 2.1 Aceh.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang sebuah sistem informasi berbasis web yang mendukung pengawasan lapangan di BPJN Sub-Bidang PPK 2.1 Aceh. Sistem tersebut dilengkapi dengan berbagai fitur yang sesuai dengan kebutuhan pengguna, seperti pengisian data secara real-time, pemantauan progres proyek, pelaporan terperinci, dan akses informasi yang cepat serta akurat. Dengan adanya sistem ini, diharapkan pengawasan lapangan dapat berjalan lebih efisien dan efektif. Penerapan sistem informasi berbasis web telah mempertimbangkan berbagai aspek, seperti fungsionalitas, kepuasan pengguna, dan keandalan dalam penyampaian informasi. Evaluasi yang dilakukan menunjukkan bahwa sistem ini memenuhi standar kualitas yang diharapkan. Hasil pengujian juga membuktikan bahwa sistem ini dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengawasan lapangan serta memperbaiki cara penyampaian informasi.

Penelitian selanjutnya dapat lebih memfokuskan pada aspek keamanan dan privasi data dalam sistem informasi berbasis web. Penambahan teknologi terbaru seperti IoT dan AI dapat meningkatkan otomatisasi serta analisis data. Selain itu, penelitian lebih lanjut juga perlu dilakukan untuk menilai dampak jangka panjang pada kinerja proyek, efisiensi operasional, dan tingkat kepuasan pengguna. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan manfaat lebih bagi pengguna dan memastikan sistem terus berkembang.

5. Daftar Pustaka

- Brown, R. K., & Schröder, U. (2019). Strategies for optimizing the power output of microbial fuel cells: Transitioning from fundamental studies to practical implementation. *Applied Energy*, 233, 15-28.
- Bungin, C., Toruan, V. M. L., & Riastiti, Y. (2020). The correlation between leprosy type and grade of disability in leprosy patients in Samarinda. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 8(1), 32-36. <https://doi.org/10.30650/jik.v8i1.1268>
- Golan, G., & Sapir, M. (2017). On Jones' subgroup of R. Thompson group F. *Journal of Algebra*, 470, 122-159. <https://doi.org/10.1016/j.jalgebra.2016.09.001>
- Hamacher, K., Blessing, G., & Nebeling, B. (1990). Computer-aided synthesis (CAS) of no-carrier-added 2-[¹⁸F] fluoro-2-deoxy-D-glucose: An efficient automated system for the aminopolyether-supported nucleophilic fluorination. *International Journal of Radiation Applications and Instrumentation. Part A. Applied Radiation and Isotopes*, 41(1), 49-55. [https://doi.org/10.1016/0883-2889\(90\)90129](https://doi.org/10.1016/0883-2889(90)90129)
- Hamacher, V. C., Vranesic, Z. G., Zaky, S. G., Vransic, Z., & Zakay, S. (2020). *Computer organization* (new ed., pp. 224-238). McGraw-Hill.
- Hartono, B., Pristiwati, R., Sulistyningrum, S., & Febriani, M. (2023, April). Digital flow chart media which promotes the local cultural values for learning discourse writing. In *AIP Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.1063/5.0120668>

- Haryanto, B. (2024). Sistem Informasi Rekam Medis Berbasis Web (Studi Kasus: Klinik Gaga Medika). *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(2), 1976–1992. <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i2.9648>
- Imilda, Alexandra, R., & Ahmad, L. (2024). Analisis Pengaruh Absensi Fingerprint Terhadap Disiplin, Motivasi, Dan Kinerja Pegawai Dinas Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang Aceh (Pupr Aceh) Menggunakan Metode Tam. *Jurnal Sistem Komputer (SISKOM)*, 4(2), 87-103. <https://doi.org/10.35870/siskom.v4i2.815>
- Imilda, Andalia, T. I. R., & Ahmad, A. (2024). Analisis Pengaruh Penerapan Sistem Informasi Rujukan Terintegrasi (Sisrute) Terhadap Kinerja Karyawan Rsud Meuraxa Kota Banda Aceh. *Jurnal Sistem Komputer (SISKOM)*, 4(2), 115-125.
- Issenoro, Trisnawati, H., Tarigan, S. O., Faizah, N. M., & Veranita. (2025). Perancangan dan Pengembangan Aplikasi Deteksi Anomali pada Jaringan Internet Gedung Disaster Recovery Center Badan Diklat Kejaksaan RI dengan Implementasi Sistem Manajemen Informasi dan Keamanan (SIEM) Berbasis Web. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 2(1), 12-21. <https://doi.org/10.35870/jikti.v2i1.1341>
- Kadir, K. (2020). Meta-analysis of the effect of learning intervention toward mathematical thinking on research and publication of student. *Journal of Education in Muslim Society*, 4(2), 162-175. <http://dx.doi.org/10.15408/tjems.v4i2.8010>
- Mathur, N., Last, N., & Morris, K. C. (2023). A process model representation of the end-of-life phase of a product in a circular economy to identify standards needs. *Frontiers in Manufacturing Technology*, 3, 988073. <https://doi.org/10.3389/fmtec.2023.988073>
- Maudiva, N., Ismail, & Sofyan. (2025). Pengembangan Sistem Informasi Kerja Sama Limjamsos Berbasis Web di Dinas Sosial Aceh. *Jurnal Manajemen Sistem Informasi (JMASIF)*, 4(1), 57-67. <https://doi.org/10.59431/46e13w42>
- Maulana, A., Arjun, N. R., Akbar, F., Suryanti, N. A., & Firmansyah, H. (2021). Peran e-commerce di tengah pandemi terhadap gaya hidup masyarakat Indonesia masa kini. *Journal of Education and Technology*, 1(1), 55-61.
- Nugraha, W., & Syarif, M. (2018). Penerapan metode prototype dalam perancangan sistem informasi penghitungan volume dan cost penjualan minuman berbasis website. *JUSIM (Jurnal Sistem Informasi Musirawas)*, 3(2), 94-101.
- Pratama, A. (2020). Sistem informasi location based service sentra keripik Kota Bandar Lampung berbasis Android. *Jurnal Teknologi dan Sistem*.
- Rachman, R. A., Kadarusman, Y. B., Anggriono, K., & Setiadi, R. (2018). Bank-specific factors affecting non-performing loans in developing countries: Case study of Indonesia. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 5(2), 35-42.
- Ridwana, R., Nafisyah, V. A., Yani, A., Setiawan, I., Waluya, B., Mulyadi, A., & Rosyana, M. (2022). Pengembangan media digital untuk meningkatkan minat siswa dan kualitas pembelajaran Geografi di sekolah. *Transformasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 18(2), 268–286. <https://doi.org/10.20414/transformasi.v18i2.5501>

- Setiawan, I. (2019). Pengembangan teknologi informasi dan komunikasi dalam menghadapi era revolusi industri 4.0 di Kota Pontianak. *Jurnal Teknologi dan Komunikasi Pemerintahan*, 1(1), 1-14.
- Setiawan, M. A. (2020). Android based expert system application for diagnose COVID-19 disease: Case study of Banyumas Regency. *Journal of International Computing & Information Systems*, 1(2).
- Sudrajat, R. (2020). Pembangunan aplikasi laporan bulanan guru tugas berbasis web di Pondok Pesantren Sidogiri Pasuruan Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Komputer*, 11(2), 40-54.
- Suryadi, I., & Widodo, R. J. (2020). Control systems in our daily life. In *Computer and Computing Technologies in Agriculture, Volume I: First IFIP TC 12 International Conference on Computer and Computing Technologies in Agriculture (CCTA 2007), Wuyishan, China, August 18-20, 2007* (pp. 239-251). Springer US.
- Tanoga, R., Ahmad, L., & Akbar, R. (2025). Analisis Tingkat Kepuasan Pengguna Aplikasi Competence Development Center (CDC) pada Lembaga Pendidikan Pengembangan Profesi Indonesia (LP3I) Menggunakan Metode End-User Computing Satisfaction (EUSC). *Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 2(1), 45-60. <https://doi.org/10.35870/jikti.v2i1.1344>
- Utami, F. C. T., Hutomo, G. S., & Rostiati, R. (2021). Sifat fisikokimia pektin kulit buah pisang kepok pada berbagai konsentrasi asam klorida. *AGROTEKBIS: Jurnal Ilmu Pertanian (e-journal)*, 9(1), 41-47.
- Wibisono, A., & Wardhani, T. I. (2020). Desain virtual tour bangunan bersejarah Lawang Sewu Semarang menggunakan aplikasi augmented reality berbasis web (WebAR). *JITEK (Jurnal Ilmiah Teknosains)*, 6(2/Nov), 39-50. <https://doi.org/10.26877/jitek.v6i2/Nov.7100>
- Wibowo, (2019). Aplikasi sistem informasi untuk menentukan kualitas beras berbasis Android pada kelompok tani Jaya Makmur Desa Benyumas. *Informatika*, 7(3), 133-142.
- Wirna, R. S., Hidayat, R., & Verawati, E. (2023). Analysis of Website Quality Using The Webqual 4.0 Method at SMA Negeri 12 Tangerang. *Informatics and Software Engineering*, 1(2), 59-67. <https://doi.org/10.58777/ise.v1i2.94>