

PENGEMBANGAN APLIKASI WEB UNTUK MONITORING KEGIATAN LAPANGAN DI BALAI PELAKSANA JALAN NASIONAL (BPJN) ACEH

Muhammad Ghifari Al-Wafi¹⁾, Nurrisma²⁾

¹⁾*Prodi Manajemen Infromatika, STMIK Indonesia Banda Aceh, Banda Aceh, Indonesia,
alwafighifari@gmail.com*

²⁾*Prodi Sistem Komputer, STMIK Indonesia Banda Aceh, Banda Aceh, Indonesia, rismaakashi@gmail.com*

Abstract: The rapid advancement of information technology in the digital era has encouraged government institutions to transform how they manage data and supervise operational activities, particularly in infrastructure development. This study aims to develop a web-based application to facilitate the monitoring of field activities at the Subdivision of PPK 2.1 under the National Road Implementation Agency (BPJN) in Aceh. The system is designed to support users with key features such as real-time project data input, progress reporting, and fast, accurate access to information for decision-making. The development process follows the Waterfall model, which includes requirement analysis, system design, implementation, testing, and deployment stages. The results indicate that the application significantly enhances the efficiency of field supervision, especially in terms of reporting speed, data accuracy, and ease of access. Functional testing using the black-box method confirms that all features perform as intended. With the adoption of this system, BPJN Aceh is expected to achieve better operational efficiency, reduced human error, and improved quality in infrastructure project supervision.

Keywords: information system, web application, project supervision, BPJN Aceh, field monitoring.

Abstrak: Perkembangan teknologi informasi yang pesat di era digital saat ini menuntut instansi pemerintah untuk melakukan transformasi dalam pengelolaan data dan pengawasan kegiatan, termasuk dalam sektor infrastruktur. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi berbasis web yang berfungsi sebagai media pemantauan kegiatan lapangan pada BPJN Sub Bidang PPK 2.1 Aceh. Sistem ini dirancang dengan menyediakan sejumlah fitur utama seperti pencatatan data proyek secara real-time, pelaporan progres pekerjaan, serta penyajian informasi yang cepat dan akurat bagi pengambil kebijakan. Metode pengembangan yang digunakan mengacu pada model Waterfall, yang terdiri dari tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, hingga penerapan aplikasi. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu mendukung efisiensi kerja pengawasan di lapangan, khususnya dalam hal kecepatan pelaporan, akurasi informasi, dan kemudahan akses data. Pengujian menggunakan pendekatan black-box membuktikan bahwa seluruh fungsi aplikasi berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Dengan adanya sistem ini, diharapkan proses pengawasan di lingkungan BPJN Aceh menjadi lebih efektif, transparan, dan minim kesalahan.

Kata Kunci: sistem informasi, aplikasi web, pengawasan proyek, BPJN Aceh, monitoring lapangan.

1. Pendahuluan

Di era digital saat ini, perkembangan teknologi informasi telah memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan produktivitas, efisiensi, dan efektivitas instansi pemerintah. Kementerian PUPR, khususnya Kantor Balai Pelaksana Jalan Nasional (BPJN) Aceh, dituntut untuk mengadopsi sistem informasi modern guna meningkatkan pengawasan dan manajemen proyek infrastruktur. Penerapan sistem berbasis web memungkinkan koordinasi antar unit, pemantauan progres, dan penyusunan laporan secara real-time, yang sebelumnya masih tergantung pada metode manual rentan kesalahan (Muwardi & Sukmana, 2024).

Penelitian serupa di lingkup Dinas PUPR menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi berbasis web untuk monitoring program infrastruktur meningkatkan kecepatan akses data, keakuratan laporan, dan transparansi pengambilan keputusan (Putra et al., 2024). Secara teknis, platform ini dirancang menggunakan kerangka kerja modern seperti Laravel dan MySQL, memastikan reliabilitas tinggi dengan tingkat keberhasilan mendekati 99,99 % saat diuji (Putra et al., 2024).

Pada hasil studi (Eko Gustriyadi et al., 2022) menunjukkan bahwa sistem informasi real-time berbasis web dan GPS mampu secara otomatis memonitor kondisi lapangan, meningkatkan akurasi data hingga lebih dari 85 % dibanding metode manual. Hal ini relevan dengan kondisi geografis Aceh yang menantang dan kerap terdampak bencana, sehingga membutuhkan sistem monitoring yang handal dan responsif.

Evaluasi kinerja e-government di tingkat desa juga melaporkan bahwa situs web pemerintahan mempercepat layanan administrasi, meskipun butuh peningkatan dalam aspek sosialisasi dan literasi digital masyarakat (Muwardi & Sukmana, 2024). Faktor pendukung utama keberhasilan tersebut antara lain infrastruktur jaringan yang memadai, regulasi pemerintah yang pro-teknologi, serta komitmen instansi dalam mengadopsi sistem digital (Zhang et al., 2020)

Berdasarkan berbagai studi tersebut, kebutuhan untuk mengalihkan sistem manual di BPJN Aceh—yang saat ini masih mengandalkan kertas dan spreadsheet—menjadi aplikasi web terintegrasi menjadi sangat mendesak. Sistem ini diharapkan mampu menyediakan akses data lapangan secara real-time, meningkatkan akurasi laporan harian, serta memperkuat transparansi dan kecepatan dalam pengambilan keputusan manajerial. Oleh karena itu, penelitian ini dirancang untuk mengembangkan “Pengembangan Aplikasi Web untuk Monitoring Kegiatan Lapangan di Balai Pelaksana Jalan Nasional (BPJN) Aceh” sebagai solusi strategis kebutuhan tersebut.

2. Kajian Kepustakaan

2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi dapat dipahami sebagai suatu kesatuan terstruktur dari komponen manusia, teknologi, dan prosedur kerja yang berfungsi untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan mendistribusikan informasi, sehingga mendukung aktivitas organisasi seperti pengambilan keputusan, koordinasi, pengendalian, analisis, maupun visualisasi.

Definisi ini menekankan tiga elemen inti: Manusia (pekerja/prosedur) sebagai pengguna yang mengoperasikan dan bertanggung jawab atas sistem,

Teknologi (hardware/software) sebagai komponen komputer, aplikasi, dan sistem database, Data dan Informasi sebagai data yang diproses menjadi informasi bermakna untuk mendukung keputusan dan operasional organisasi (Mulyati, 2017).

2.2 Sistem Informasi Monitoring Proyek Berbasis Web

Wiguna, Putera & Suryantara (2024) mengembangkan Sistem Informasi Monitoring, Evaluasi, dan Pelaporan berbasis web (SIMEPP) untuk program infrastruktur masyarakat di Bali. Sistem ini dibangun menggunakan framework Laravel (PHP) dan MySQL, dengan pendekatan Waterfall. Hasil pengujian menunjukkan reliabilitas sebesar 99,99% dan fungsi-fungsi utama berjalan dengan baik di berbagai browser, yang menunjukkan sistem ini efektif dalam mendukung monitoring dan evaluasi proyek berbasis masyarakat (Putra et al., 2024).

Tyastuti & Matondang (2023) merancang sistem monitoring proyek berbasis web untuk PT EDII menggunakan analisis PIECES dan model Waterfall. Hasilnya, sistem mampu menyediakan fitur manajemen klien, proyek, serta data pegawai secara terstruktur, menggantikan penggunaan Google Sheets dan Drive. Hal ini secara signifikan mempercepat proses pelaporan dan pengawasan harian (Tyastuti & Matondang, 2023).

Suharno & Imraan (2022) dalam proyek yang berbeda mengembangkan sistem manajemen proyek berbasis website menggunakan HTML–PHP–MySQL dengan metodologi Waterfall. Sistem ini memungkinkan update mingguan via dashboard, menyimpan sejarah kegiatan, diskusi dan galeri foto. Penyimpanan digital berfungsi sebagai cadangan arsip, menunjukkan manfaat tambahan dari sistem berbasis web dalam menjaga historis dokumentasi proyek (Suharno & Imraan, 2024).

Intan Astuti et al. (2022) menerapkan sistem monitoring proyek untuk perusahaan telekomunikasi, yang fokus pada fitur-fitur monitoring manajemen seperti jadwal, progres, dan laporan status. Hasil implementasi menunjukkan peningkatan efisiensi dan efektivitas manajemen proyek internal (Intan Astuti et al., 2020).

2.3 Balai Pelaksana Jalan Nasional (BPJN) Aceh

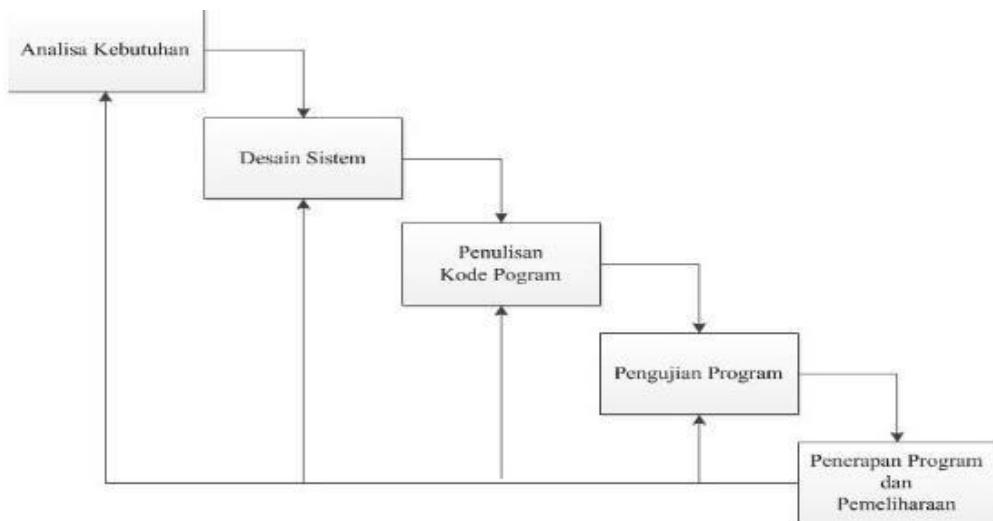
Balai Pelaksana Jalan Nasional (BPJN) Aceh adalah unit teknis di bawah Direktorat Jenderal Bina Marga, Kementerian PUPR, yang memiliki mandat untuk merencanakan, membangun, memelihara, dan mengawasi jaringan jalan serta jembatan nasional di Provinsi Aceh (Adriananda, 2020). Berlandaskan regulasi dalam Permen PUPR No. 16/PRT/M/2020, tugas utama BPJN Aceh mencakup penyusunan perencanaan teknis, pengadaan lahan, pengawasan kontrak, serta pelaksanaan survai dan uji material. Selain itu, lembaga ini juga aktif menjalin koordinasi dengan pemerintah daerah dan instansi terkait untuk memastikan

kualitas dan kesinambungan infrastruktur yang mendukung mobilitas daerah-daerah rawan dan strategis.

Aceh memiliki kondisi geografis yang kompleks dan rentan terhadap bencana alam, sehingga BPJN Aceh dituntut untuk bekerja cepat dan akurat dalam pengawasan lapangan (Dewi Kartika & Desita Ria Yusian TB, 2024). Sebagai respons terhadap tuntutan ini, BPJN Aceh telah mengembangkan layanan publik digital—meliputi perizinan jalan/jembatan dan pengujian laboratorium—melalui portal resmi mereka, namun pemantauan kegiatan lapangan harian masih dilakukan secara manual, seperti lewat WhatsApp dan spreadsheet yang lambat dan *prone to error* (Fajri et al., 2020). Oleh karena itu, pengembangan aplikasi web monitoring lapangan menjadi solusi tepat untuk meningkatkan efisiensi, kecepatan akses data, serta transparansi dan akuntabilitas dalam pengambilan keputusan.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak dengan metode pengembangan Waterfall, yang memiliki tahapan terstruktur mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Model ini cocok diterapkan pada proyek pengembangan sistem yang memiliki kebutuhan fungsional yang telah dirancang secara jelas sejak awal (Herawati et al., 2021). Proses pengembangan dilakukan secara berurutan, sehingga menjamin keteraturan dan kontrol terhadap kualitas perangkat lunak yang dihasilkan.



Gambar 1. Tahapan Waterfall

Tahap awal dimulai dengan analisis kebutuhan, yang dilakukan melalui observasi langsung pada kegiatan operasional Sub Bidang PPK 2.1 BPJN Aceh serta wawancara semi-terstruktur dengan petugas lapangan dan staf pengawas proyek. Kegiatan ini bertujuan untuk menggali permasalahan yang muncul dalam proses pengawasan proyek yang selama ini masih bergantung pada metode manual

seperti pencatatan kertas dan spreadsheet, yang sering kali menyebabkan keterlambatan pelaporan dan ketidaksesuaian data. Metode observasi dan wawancara tersebut didukung oleh studi literatur yang relevan untuk memperkuat kerangka konseptual sistem informasi monitoring.

Tahap berikutnya adalah perancangan sistem, yang dilakukan dengan menyusun model konteks, Data Flow Diagram (DFD), dan struktur basis data relasional. Perancangan juga melibatkan pembuatan antarmuka pengguna (*user interface*) yang dirancang agar mudah digunakan oleh pengguna lapangan dengan latar belakang teknis yang beragam. Sistem dikembangkan dengan teknologi berbasis web, yakni menggunakan HTML, CSS, PHP sebagai bahasa pemrograman utama, dan MySQL sebagai pengelola basis data. Penggunaan teknologi web dipilih karena memungkinkan akses data secara real-time dari berbagai lokasi, sesuai dengan kebutuhan BPJN dalam memantau kegiatan proyek yang tersebar di berbagai wilayah.

Tahap implementasi dilakukan setelah desain sistem diselesaikan. Kode program dibangun berdasarkan rancangan sebelumnya, dan diuji menggunakan metode black-box testing. Metode ini memfokuskan pada pengujian fungsi-fungsi sistem tanpa memperhatikan struktur internal dari kode yang dibuat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menjalankan fungsi-fungsi utamanya dengan baik, seperti input data proyek, unggah dokumentasi lapangan, serta pelaporan progres pekerjaan. Sistem diuji langsung oleh calon pengguna dari pihak BPJN Aceh, dan hasil evaluasi menunjukkan sistem diterima dengan baik karena meningkatkan efisiensi kerja pengawasan di lapangan (Pirdaus & Hidayana, 2024).

Setelah proses implementasi dan pengujian selesai, dilakukan penerapan sistem di lingkungan kerja BPJN Sub Bidang PPK 2.1 Aceh. Sistem diuji dalam kondisi operasional nyata dan dilakukan proses pemeliharaan awal seperti perbaikan bug dan penyesuaian fitur sesuai dengan umpan balik pengguna. Sistem informasi berbasis web ini diharapkan menjadi solusi untuk meningkatkan kecepatan pelaporan, akurasi data, serta memfasilitasi pengambilan keputusan manajerial yang lebih efektif dan transparan.

4. Metode Pengumpulan Data

Untuk menunjang proses pengembangan sistem informasi monitoring kegiatan lapangan berbasis web di lingkungan Balai Pelaksana Jalan Nasional (BPJN) Aceh, peneliti menggunakan tiga metode utama dalam pengumpulan data, yaitu observasi, wawancara, dan studi literatur. Pemilihan metode ini bertujuan agar data yang diperoleh bersifat komprehensif dan sesuai dengan kebutuhan pengguna sistem.

4.1 Observasi Lapangan

Peneliti melakukan observasi langsung terhadap kegiatan pengawasan proyek di Sub Bidang PPK 2.1 BPJN Aceh. Observasi ini dilakukan untuk memahami alur kerja manual yang digunakan saat ini, termasuk proses pencatatan, pelaporan, serta kendala teknis yang sering muncul dalam proses dokumentasi kegiatan lapangan. Metode observasi dipilih karena dapat memberikan gambaran nyata terkait interaksi pengguna dengan sistem yang sedang berjalan.

4.2 Wawancara

Metode wawancara dilakukan dengan beberapa staf teknis, termasuk pengawas lapangan dan operator administrasi proyek. Wawancara ini bersifat semi-terstruktur agar peneliti memiliki ruang fleksibel dalam mengeksplorasi informasi tambahan yang muncul selama proses wawancara. Melalui wawancara ini, diperoleh masukan penting terkait fitur yang dibutuhkan, kesulitan dalam penginputan data lapangan, serta harapan pengguna terhadap sistem baru. Metode ini efektif untuk menggali kebutuhan pengguna secara mendalam dalam pengembangan sistem berbasis *user-centered design*.

4.3 Studi Literatur

Peneliti juga melakukan telaah literatur terhadap referensi ilmiah, baik berupa buku, jurnal nasional dan internasional, maupun dokumen teknis terkait pengembangan sistem informasi berbasis web. Tujuan dari studi literatur ini adalah untuk memperoleh pemahaman teoretis dan praktik terbaik dalam pengembangan aplikasi monitoring proyek, serta untuk memastikan bahwa sistem yang dirancang memiliki kesesuaian dengan standar pengembangan perangkat lunak terkini. Studi literatur mendukung proses validasi kebutuhan sistem dan pemilihan metodologi yang digunakan.

Dengan mengombinasikan ketiga metode tersebut, proses pengumpulan data menjadi lebih akurat dan mampu menggambarkan kebutuhan aktual pengguna yang menjadi dasar perancangan sistem.

5. Analisa dan Hasil

5.1 Analisa Sistem

Analisis sistem dilakukan untuk merumuskan kebutuhan sistem informasi berbasis web yang dapat menunjang pengawasan kegiatan lapangan di lingkungan Sub Bidang PPK 2.1 Balai Pelaksana Jalan Nasional (BPJN) Aceh. Berdasarkan pengamatan dan wawancara yang dilakukan terhadap beberapa pegawai teknis dan admin proyek, ditemukan bahwa sistem pelaporan kegiatan di lapangan selama ini masih bersifat manual. Pelaporan progres proyek dilakukan melalui dokumen kertas, WhatsApp, dan spreadsheet, yang tidak hanya memperlambat alur komunikasi tetapi juga rentan terhadap kesalahan entri data dan redundansi informasi.

Sebagai solusi, dikembangkan sistem berbasis web yang dapat digunakan oleh petugas lapangan untuk melaporkan kegiatan secara langsung, lengkap dengan fitur unggah foto, input deskripsi pekerjaan, dan pencatatan waktu. Admin di kantor pusat dapat memantau perkembangan secara real-time, memverifikasi laporan, dan menindaklanjuti temuan lapangan dengan lebih cepat. Analisis kebutuhan dibagi menjadi dua jenis: kebutuhan fungsional dan non-fungsional, seperti ditunjukkan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Analisis kebutuhan sistem vs fitur yang dikembangkan

No	Kebutuhan Sistem	Sistem yang dikembangkan
1	Petugas lapangan dapat login ke sistem	Form login pengguna berbasis hak akses
2	Admin dapat menambah, mengubah dan menghapus data proyek	Modul Manajemen proyek
3	Petugas dapat mengunggah laporan harian dan foto lapangan	Fitur unggah dokumen dan galeri progress pekerjaan
4	Progres proyek dapat dimonitor secara real-time	Dashboard monitoring proyek berbasis waktu
5	Sistem mudah digunakan oleh pengguna non-teknis	Antarmuka sederhana dan responsif
6	Data tersimpan secara aman dan tidak mudah diubah	Sistem login + validasi server side (PHP + MySQL)

5.2 Hasil Implementasi Sitem

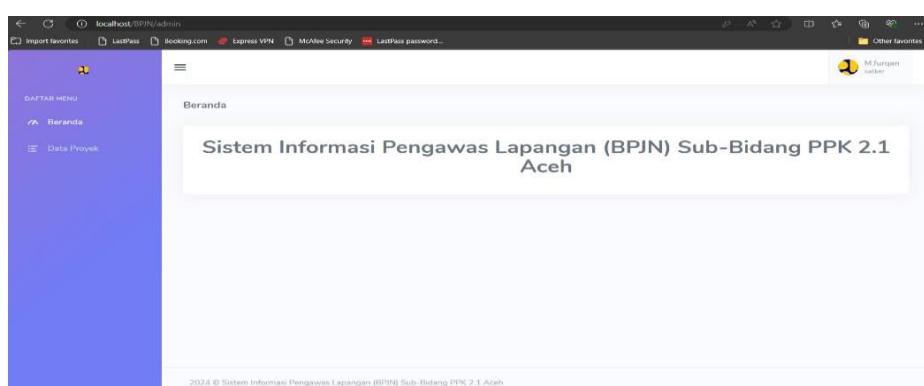
Sistem dikembangkan menggunakan PHP sebagai bahasa pemrograman *backend*, MySQL sebagai basis data, dan HTML-CSS untuk tampilan *frontend*. Arsitektur sistem mengikuti pendekatan *Model View Controller* (MVC) sederhana. Implementasi dilakukan berdasarkan tahapan dalam metode Waterfall dan melibatkan seluruh hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya.

5.3 Tampilan Antarmuka Sistem

Antarmuka sistem dirancang dengan prinsip kemudahan penggunaan (*user-friendly*) dan responsif terhadap berbagai ukuran perangkat. Terdapat dua jenis pengguna: admin dan satuan kerja. Admin memiliki hak penuh untuk mengelola data proyek, memverifikasi laporan, dan melihat rekap kegiatan. Satuan kerja bertugas menginput laporan harian dan mengunggah foto kondisi lapangan. Halaman dashboard dilengkapi dengan informasi proyek aktif, statistik progres, dan notifikasi tugas harian.



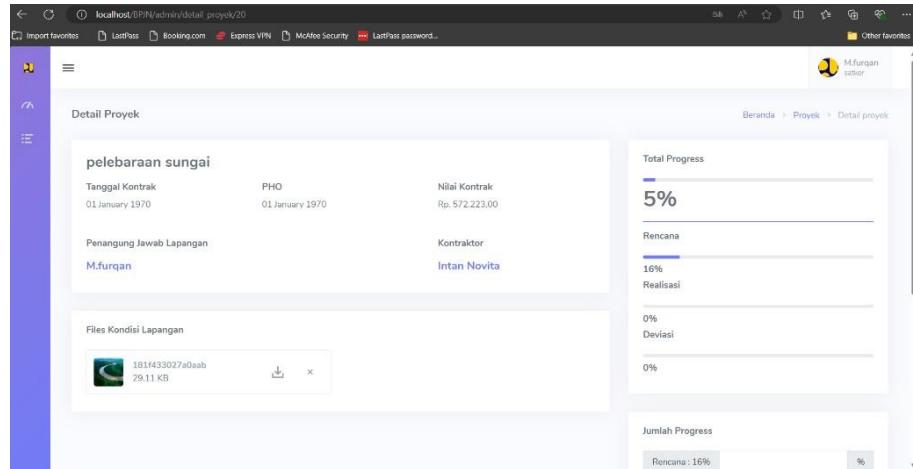
Gambar 2. Halaman Login Akses Satker



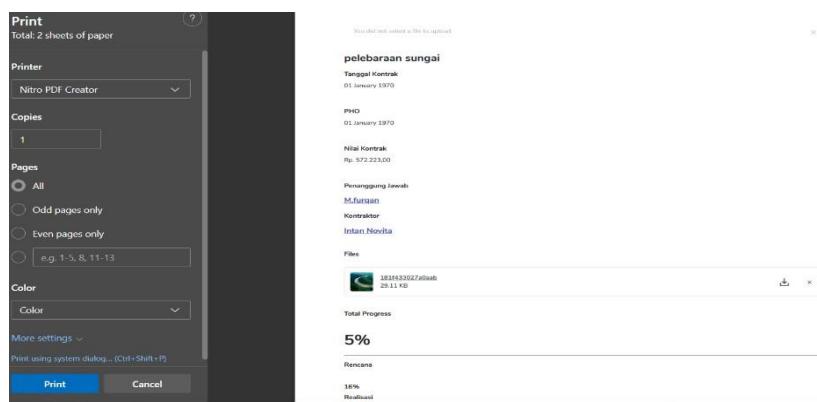
Gambar 3. Halaman Beranda Akses Satker

No	Nama Projek	Nomor Projek	Progress	%
1	Pelebaran Jalan	1101	Progress	48%
2	pelebaran sungai	9090	Progress	5%
3	tapera	008	Progress	87%

Gambar 4. Halaman Data Proyek Akses Satker

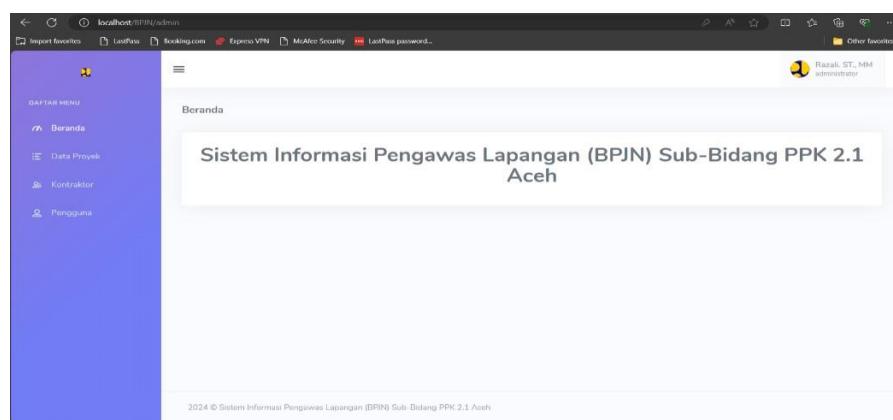


Gambar 5. Halaman Detail Proyek Akses Satker

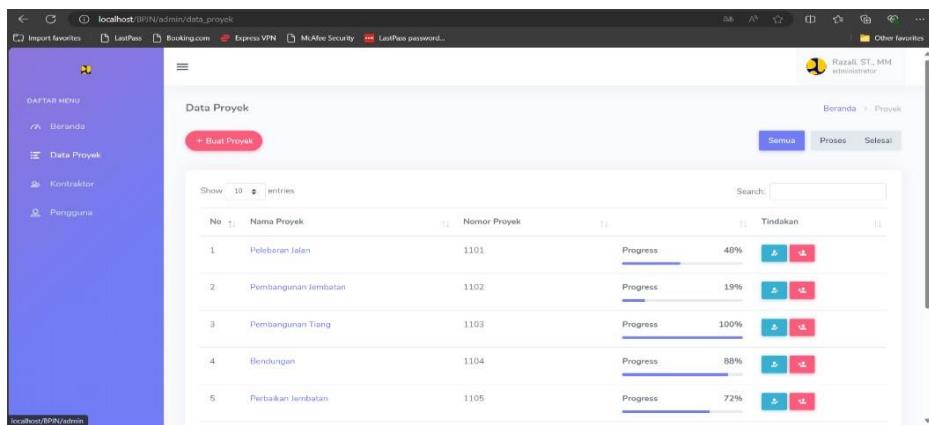


Gambar 6. Halaman Print Laporan Detail Proyek

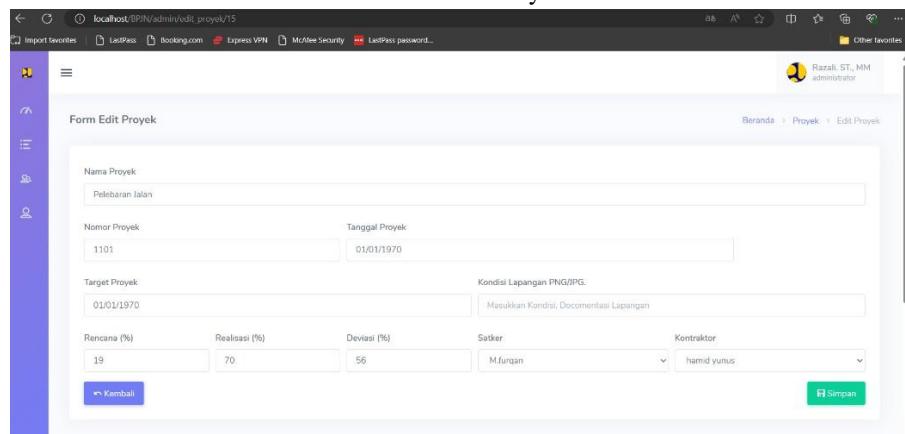
Dalam sistem informasi monitoring kegiatan lapangan BPJN Aceh, admin memiliki peran sentral yang mencakup pengelolaan data proyek, pembuatan dan pengaturan akun pengguna satuan kerja, serta verifikasi laporan harian yang dikirimkan petugas lapangan. Admin dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus data proyek, memantau progres pelaksanaan secara *real-time* melalui dashboard, serta meninjau dokumentasi lapangan berupa foto dan deskripsi pekerjaan. Selain itu, admin juga bertanggung jawab atas validasi laporan dan menjaga keamanan akses sistem secara keseluruhan.



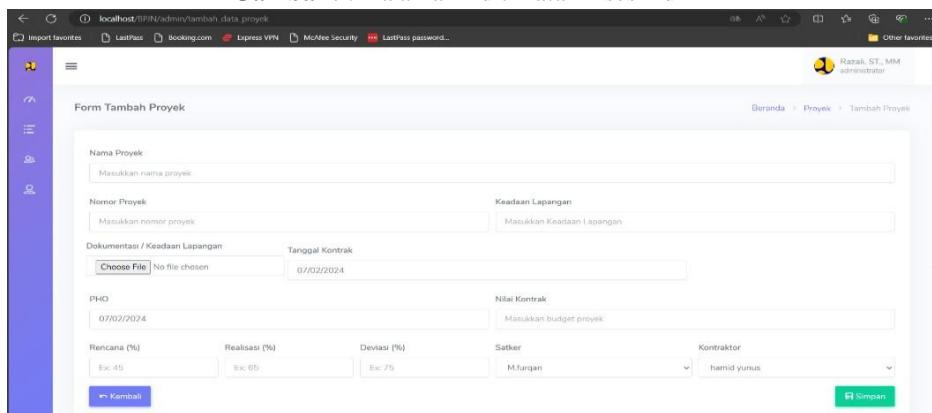
Gambar 7. Halaman Beranda Akses Admin



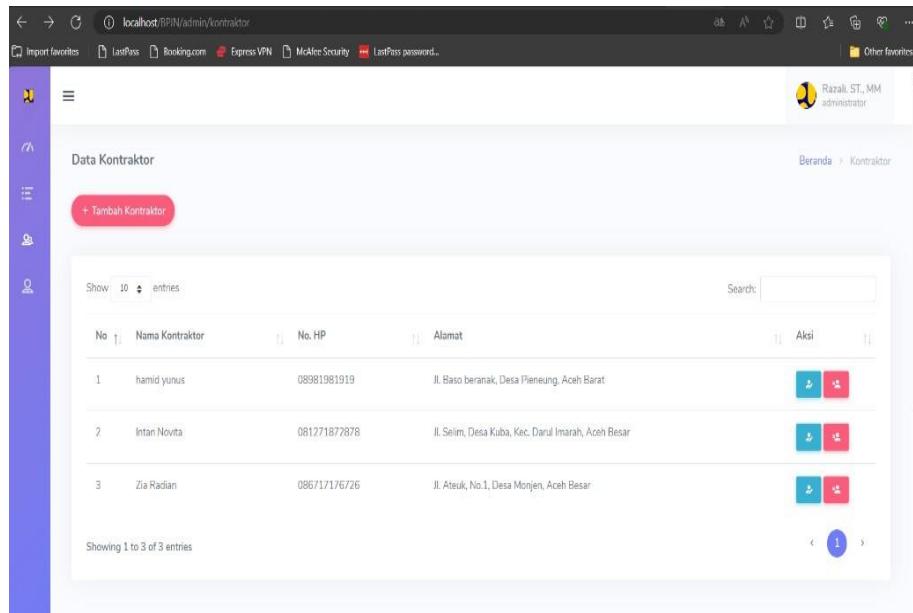
Gambar 8. Halaman Data Proyek Akses Admin



Gambar 9. Halaman Edit Data Akses Admin



Gambar 10. Halaman Form Tambah Proyek Akses Admin



Gambar 11. Halaman Kontraktor Akses Admin

5.4 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan menggunakan metode black-box yang berfokus pada validasi fungsi sistem. Beberapa skenario uji adalah login dengan hak akses berbeda (admin dan satuan kerja), tambah dan edit data proyek, unggah dan lihat laporan harian, navigasi dan responsivitas antarmuka.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi berjalan sesuai ekspektasi tanpa error kritis. Keamanan dasar seperti validasi input, pencegahan SQL injection, dan pembatasan hak akses juga diterapkan secara efektif.

5.5 Dampak Implementasi

Implementasi sistem secara nyata dilakukan di Sub Bidang PPK 2.1 BPJN Aceh. Berdasarkan hasil wawancara evaluatif, ditemukan dampak positif sebagai berikut:

- Waktu input dan rekap laporan harian berkurang hingga ±60% dibanding metode manual
- Tingkat kesalahan penginputan data menurun signifikan
- Monitoring progres proyek dapat dilakukan dari kantor pusat secara cepat
- Sistem membantu dalam dokumentasi proyek untuk audit dan pelaporan instansi

6. Kesimpulan dan Saran

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem, dapat disimpulkan bahwa proses perancangan dan pengembangan aplikasi web untuk mendukung aktivitas monitoring kegiatan lapangan di lingkungan BPJN Sub Bidang PPK 2.1 Aceh telah berhasil dilakukan. Sistem yang dikembangkan menyediakan fasilitas yang sesuai dengan kebutuhan pengguna, seperti pencatatan progres proyek secara

langsung, pelaporan berkala yang terdokumentasi, dan pemantauan data real-time. Dengan dukungan fitur ini, sistem mampu menggantikan proses manual sebelumnya yang seringkali lambat, tidak efisien, dan rawan kesalahan.

Pengujian sistem menunjukkan bahwa aplikasi ini berjalan sesuai fungsi yang direncanakan, memiliki antarmuka yang ramah pengguna, dan mendukung proses pengawasan proyek dengan lebih cepat, akurat, serta dapat diakses dari berbagai lokasi. Selain itu, penerapan sistem ini juga memperhatikan aspek keandalan dan keamanan dalam penyampaian informasi antar satuan kerja. Dengan demikian, sistem informasi berbasis web yang dibangun terbukti efektif dalam membantu pengambilan keputusan yang berbasis data aktual dan mendukung peningkatan kinerja pengawasan di BPJN Aceh secara keseluruhan.

6.2 Saran

Agar sistem informasi pengawasan lapangan berbasis web ini dapat dimanfaatkan secara optimal, disarankan agar pihak BPJN Aceh melakukan pelatihan rutin bagi pengguna sistem, terutama petugas lapangan dan staf teknis yang terlibat langsung dalam penginputan data proyek. Pelatihan ini penting untuk memastikan seluruh fitur dapat dimanfaatkan dengan tepat dan mencegah kesalahan dalam penggunaan sistem.

Selain itu, pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan menambahkan fitur notifikasi otomatis, integrasi peta berbasis GIS untuk penandaan lokasi proyek, serta pengolahan data laporan dalam bentuk grafik interaktif. Pengembangan sistem berbasis mobile juga menjadi potensi yang perlu dipertimbangkan agar akses pelaporan di lapangan dapat dilakukan lebih fleksibel melalui perangkat smartphone. Terakhir, evaluasi dan pemeliharaan sistem secara berkala sangat dianjurkan guna memastikan performa tetap stabil dan menyesuaikan sistem dengan kebutuhan dinamis instansi di masa mendatang.

Daftar Kepustakaan

- Adriananda, A. (2020). Pemenuhan Kapasitas Manajemen Pengawasan dan Pengendalian Penyelenggara Infrastruktur Jalan: Studi Kasus Balai Pelaksanaan Jalan Nasional (BPJN) XV Manado. *Jurnal Good Governance*. <https://doi.org/10.32834/gg.v16i1.156>
- Dewi Kartika, & Desita Ria Yusian TB. (2024). Sistem Informasi Monitoring Proyek Dinas Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang Provinsi Aceh. *Journal of Informatics and Computer Science (JICS)*, 10(1).
- Eko Gustriyadi, Volvo Sihombing, Masrizal Masrizal, & Puput Dani Prasetyo Adi Adi. (2022). A Real-Time Web Information System Based on A Global Positioning System for Monitoring Environmental Pollution. *Jurnal Riset Informatika*, 5(1), 165–170.

- Fajri, F. N., Bahar, H., & Setiawan, Moh. B. U. (2020). Aplikasi Monitoring Progres Pekerjaan Proyek Di Bidang Bina Marga Dinas Pupr Kabupaten Probolinggo Berbasis Web. *JUST IT: Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi Dan Komputer*, 10(2), 78. <https://doi.org/10.24853/justit.10.2.78-82>
- Herawati, S., Negara, Y. D. P., Febriansyah, H. F., & Fatah, D. A. (2021). Application of the Waterfall Method on a Web-Based Job Training Management Information System at Trunojoyo University Madura. *E3S Web of Conferences*, 328, 04026. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202132804026>
- Intan Astuti, Gede Putu Krisna Juliharta, & Putu Satwika. (2020). Pembangunan Sistem Informasi Monitoring Project Management Berbasis Website Pada Sub Bidang Pembangunan. *Jurnal Syntax Idea*, 2(2).
- Mulyati, Y. S. (2017). Konsep Sistem Informasi. *Jurnal Administrasi Pendidikan*, 3(1). <https://doi.org/10.17509/jap.v3i1.6095>
- Muwardi, A. A., & Sukmana, H. (2024). E-Government Boosts Administrative Efficiency in Rural Indonesia. *Indonesian Journal of Public Policy Review*, 25(3). <https://doi.org/10.21070/ijppr.v25i3.1376>
- Pirdaus, D. I., & Hidayana, R. A. (2024). Analysis Testing Black Box and White Box on Application To-Do List Based Web. *International Journal of Mathematics, Statistics, and Computing*, 2(2), 68–75. <https://doi.org/10.46336/ijmsc.v2i2.95>
- Putra, W. K. W., Putera, G. A. A., & Suryantara P, P. G. (2024). Development of a Website-Based Project Monitoring, Evaluation, and Reporting Information System in Community-Based Infrastructure Programs. *Journal of Asian Multicultural Research for Economy and Management Study*, 5(3), 55–64. <https://doi.org/10.47616/jamrems.v5i3.507>
- Suharno, F. S., & Imraan, M. (2024). Development of A Website-Based Project Management Information System. *The International Journal of Education Management and Sociology*, 3(2), 67–77. <https://doi.org/10.58818/ijems.v3i2.117>
- Tyastuti, T. D., & Matondang, N. (2023). Sistem Informasi Monitoring Proyek Berbasis Website (Studi Kasus: PT Electronic Data Interchange Indonesia). *ROUTERS: Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*, 2(1), 1–12. <https://doi.org/10.25181/rt.v2i1.3149>
- Zhang, Y., Zhan, W., Xu, Y., & Kumar, V. (2020). International friendship cities, regional government leaders, and outward foreign direct investment from

China. *Journal of Business Research*, 108, 105–118.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.056>