

Pendampingan Implementasi Sistem Informasi Berbasis Web untuk Digitalisasi Pelaporan Kegiatan Petugas Lapangan di Dinas Lingkungan Hidup Kota Medan

Dionikxon Manurung¹, Susilawati^{2*}, Stephanus Priyowidodo³

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Indonesia

³Program Studi Manajemen Informatika, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan, Indonesia

*Penulis korespondensi, email: susilawati@staff.uma.ac.id

Abstrak— Pelaporan kegiatan petugas lapangan merupakan bagian penting dalam mendukung fungsi pengawasan dan pengelolaan lingkungan hidup. Dinas Lingkungan Hidup Kota Medan masih melaksanakan proses pelaporan secara manual menggunakan dokumen cetak sehingga menyebabkan keterlambatan penyampaian laporan, kesulitan dalam proses verifikasi, pengarsipan yang tidak terpusat, serta rendahnya keterlacakan data. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mendampingi mitra dalam menerapkan sistem informasi berbasis web sebagai sarana digitalisasi pelaporan kegiatan petugas lapangan. Kegiatan dilaksanakan melalui tahapan identifikasi kebutuhan mitra, observasi proses bisnis, perancangan sistem, pengembangan aplikasi, pelatihan, pendampingan implementasi, serta evaluasi awal penggunaan sistem. Sasaran kegiatan meliputi petugas lapangan, kepala bidang sebagai supervisor, dan administrator sistem pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Medan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sistem informasi berhasil diimplementasikan dan mampu mengintegrasikan proses penugasan, pelaporan, verifikasi, monitoring, serta pengarsipan dalam satu platform berbasis web. Mitra dapat mengelola laporan secara lebih cepat, terdokumentasi, dan mudah ditelusuri melalui fitur pelaporan digital, pencatatan lokasi berbasis GPS, dokumentasi foto, notifikasi, statistik, serta log aktivitas. Implementasi sistem memberikan manfaat berupa peningkatan efisiensi administrasi, transparansi proses pelaporan, serta mendukung akuntabilitas pengelolaan kegiatan lapangan. Program ini diharapkan menjadi model transformasi digital yang dapat diterapkan pada instansi pemerintah lainnya dengan karakteristik layanan yang serupa.

Kata kunci: digitalisasi pelaporan; sistem informasi; transformasi digital; petugas lapangan; pengabdian masyarakat.

This article is licensed under the [CC-BY-SA](#) license.

1. Pendahuluan

Transformasi digital pada sektor pemerintahan menjadi salah satu upaya strategis untuk meningkatkan kualitas pelayanan publik, efektivitas administrasi, serta transparansi dalam penyelenggaraan pemerintahan. Pemanfaatan teknologi informasi memungkinkan proses kerja yang sebelumnya dilakukan secara manual menjadi lebih cepat, terdokumentasi, dan mudah dipantau. Penerapan sistem informasi juga memberikan kemudahan dalam pengelolaan data, pengambilan keputusan, serta meningkatkan akuntabilitas organisasi melalui penyediaan informasi yang akurat dan terintegrasi [1]–[4].

Dinas Lingkungan Hidup Kota Medan merupakan perangkat daerah yang memiliki tanggung jawab dalam pengendalian, pengawasan, dan perlindungan lingkungan hidup. Berbagai kegiatan lapangan seperti pemantauan kualitas air dan udara, pengawasan pencemaran lingkungan, pengelolaan persampahan, serta pemeriksaan kepatuhan terhadap peraturan lingkungan dilakukan secara rutin oleh petugas lapangan. Seluruh aktivitas tersebut memerlukan dokumentasi yang lengkap sebagai bukti pelaksanaan kegiatan, bahan evaluasi, penyusunan laporan, serta dasar pengambilan kebijakan oleh pimpinan.

Hasil observasi awal bersama mitra menunjukkan bahwa proses pelaporan kegiatan petugas lapangan masih menggunakan formulir cetak yang disampaikan secara manual kepada atasan. Kondisi tersebut menimbulkan beberapa permasalahan, antara lain keterlambatan penyampaian laporan, proses verifikasi yang membutuhkan waktu cukup lama, pengarsipan dokumen yang belum terintegrasi, serta kesulitan dalam melakukan pencarian kembali dokumen ketika dibutuhkan. Selain itu, petugas tidak dapat mengetahui perkembangan status laporan secara langsung, sedangkan pimpinan mengalami kendala dalam memantau penyelesaian tugas maupun distribusi beban kerja setiap petugas.

Permasalahan administrasi tersebut menunjukkan perlunya penerapan teknologi informasi yang mampu mendukung proses pelaporan secara digital. Sistem informasi berbasis web memiliki keunggulan karena dapat diakses melalui berbagai perangkat tanpa memerlukan instalasi khusus sehingga memudahkan pengguna dalam menginput maupun memantau data secara daring [5]–[8]. Digitalisasi pelaporan juga memungkinkan seluruh data tersimpan dalam basis data terpusat sehingga lebih mudah dikelola, ditelusuri, dan dimanfaatkan sebagai bahan evaluasi organisasi [9], [10].

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa implementasi sistem informasi berbasis web mampu meningkatkan efektivitas pelayanan administrasi pada berbagai bidang. Daryono et al. mengembangkan aplikasi digital untuk mendukung pemasaran produk industri kecil sehingga meningkatkan efisiensi pengelolaan informasi [11]. Hadianto dan Zubaidi melaporkan bahwa penggunaan backend berbasis web mampu mendukung pengelolaan data secara terintegrasi [12]. Pengembangan sistem informasi pada pemerintahan desa juga menunjukkan bahwa digitalisasi layanan mampu meningkatkan kualitas pelayanan kepada masyarakat [13], [14]. Penelitian lain membuktikan bahwa pendekatan Waterfall masih banyak digunakan dalam pengembangan sistem informasi karena memiliki tahapan yang sistematis dan mudah diimplementasikan [15]–[17].

Pengembangan sistem informasi berbasis web juga telah diterapkan pada berbagai bidang pelayanan publik seperti perpustakaan, administrasi pemerintahan, pengelolaan persampahan, hingga sistem informasi akademik. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa digitalisasi mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data serta mempermudah akses informasi oleh pengguna [18]–[23]. Selain itu, pemanfaatan UML dalam proses perancangan sistem terbukti mempermudah visualisasi kebutuhan pengguna sebelum implementasi aplikasi dilakukan [24], [25]. Pengujian perangkat lunak juga menjadi bagian penting untuk memastikan seluruh fungsi aplikasi berjalan sesuai kebutuhan pengguna [26].

Berdasarkan kondisi tersebut, tim pengabdian melaksanakan kegiatan pendampingan implementasi sistem informasi berbasis web untuk mendukung digitalisasi pelaporan kegiatan petugas lapangan di Dinas Lingkungan Hidup Kota Medan. Sistem dikembangkan menggunakan framework Django dengan basis data PostgreSQL yang terintegrasi melalui layanan Supabase untuk mendukung pengelolaan data secara terpusat, aman, dan mudah dikembangkan [27]–[30]. Django dipilih karena menerapkan arsitektur Model-View-Template (MVT) yang mendukung pengembangan aplikasi secara terstruktur, sedangkan PostgreSQL dan Supabase mampu menyediakan pengelolaan data yang andal serta mendukung sinkronisasi data secara real-time [27], [28], [30].

Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan kapasitas mitra dalam memanfaatkan teknologi informasi untuk mengelola pelaporan kegiatan lapangan secara digital. Implementasi sistem diharapkan mampu meningkatkan efisiensi administrasi, mempercepat proses pelaporan dan verifikasi,

memperbaiki keterlacakan data, serta mendukung transparansi dan akuntabilitas pelaksanaan tugas di lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kota Medan. Selain memberikan manfaat langsung bagi mitra, hasil kegiatan ini diharapkan dapat menjadi model penerapan transformasi digital yang dapat direplikasi pada instansi pemerintah lainnya yang memiliki karakteristik pelayanan serupa [31].

2. Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Dinas Lingkungan Hidup Kota Medan yang beralamat di Jalan Pinang Baris No. 114, Kelurahan Lalang, Kecamatan Medan Sunggal, Kota Medan, Sumatera Utara. Pelaksanaan kegiatan berlangsung selama satu bulan, yaitu pada 1–31 Agustus 2025. Mitra kegiatan adalah pegawai Dinas Lingkungan Hidup Kota Medan yang terlibat secara langsung dalam proses pelaporan kegiatan lapangan, meliputi petugas lapangan, kepala bidang sebagai atasan, dan administrator yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan sistem. Sasaran utama kegiatan adalah meningkatkan efektivitas proses pelaporan, pengarsipan, serta monitoring aktivitas petugas melalui penerapan sistem informasi berbasis web.

Metode pelaksanaan diawali dengan identifikasi kebutuhan mitra melalui wawancara, diskusi, dan observasi terhadap mekanisme pelaporan yang telah berjalan. Tahapan identifikasi kebutuhan merupakan langkah awal yang penting dalam pengembangan sistem informasi karena memastikan sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna [15], [24]. Tim pelaksana mempelajari alur penugasan, proses penyusunan laporan, mekanisme verifikasi oleh atasan, sistem pengarsipan dokumen, serta berbagai kendala operasional yang dihadapi selama proses administrasi berlangsung.

Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, dilakukan analisis kebutuhan sistem dengan memetakan kebutuhan setiap kelompok pengguna. Petugas lapangan memerlukan fasilitas untuk menerima penugasan, mengisi laporan kegiatan secara digital, mengunggah dokumentasi, mencatat kehadiran, serta memantau status verifikasi laporan. Atasan memerlukan fasilitas untuk memberikan penugasan, melakukan verifikasi laporan, memonitor aktivitas petugas, dan memperoleh informasi statistik pelaksanaan kegiatan. Administrator bertanggung jawab mengelola akun pengguna, data referensi, konfigurasi sistem, serta melakukan pengawasan terhadap aktivitas pengguna melalui log sistem.

Tahap selanjutnya adalah perancangan sistem menggunakan flowchart serta Unified Modeling Language (UML) yang meliputi use case diagram, activity diagram, sequence diagram, dan Entity Relationship Diagram (ERD). Penggunaan flowchart membantu menggambarkan alur proses bisnis secara sistematis, sedangkan UML digunakan untuk memodelkan kebutuhan fungsional sistem sehingga mempermudah proses implementasi perangkat lunak [8], [9], [24], [25].

Pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan framework Django, sedangkan basis data menggunakan PostgreSQL yang diintegrasikan melalui layanan Supabase sebagai backend. Pemanfaatan Django mendukung pengembangan aplikasi berbasis web dengan struktur kode yang lebih terorganisasi, sementara PostgreSQL memberikan kemampuan pengelolaan data relasional yang stabil dan Supabase mendukung layanan autentikasi, penyimpanan data, serta sinkronisasi data secara real-time [6], [10], [27]–[30]. Sistem dibangun berbasis web sehingga dapat diakses melalui komputer maupun perangkat bergerak tanpa memerlukan instalasi aplikasi tambahan.

Tahap implementasi dilakukan melalui kegiatan pelatihan dan pendampingan kepada seluruh pengguna sistem. Tim memberikan demonstrasi penggunaan aplikasi mulai dari proses login, pengelolaan akun, penginputan laporan kegiatan, proses verifikasi oleh atasan, hingga pengelolaan data oleh administrator. Pendampingan dilakukan secara langsung agar setiap pengguna memahami seluruh fitur yang tersedia dan mampu mengoperasikan sistem sesuai dengan tugas dan kewenangannya. Evaluasi kegiatan dilakukan melalui pengujian fungsional (functional testing) terhadap seluruh modul sistem serta observasi penggunaan aplikasi selama masa implementasi. Pengujian perangkat lunak bertujuan

memastikan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai rancangan dan memenuhi kebutuhan pengguna [26]. Selain itu, evaluasi dilakukan melalui diskusi bersama mitra untuk memperoleh masukan mengenai kemudahan penggunaan sistem, kesesuaian fitur terhadap kebutuhan operasional, serta manfaat yang diperoleh setelah implementasi digitalisasi pelaporan.

Sebagai ringkasan tahapan pelaksanaan, alur kegiatan pengabdian disajikan pada Gambar 1, sedangkan hubungan antara permasalahan mitra, solusi yang diterapkan, dan luaran kegiatan disajikan pada Tabel 1. Kedua penyajian tersebut memberikan gambaran menyeluruh mengenai proses implementasi sistem informasi berbasis web yang dilaksanakan pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Medan.



Gambar 1. Tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian

Tabel 1. Pemetaan permasalahan, solusi, dan luaran kegiatan

Permasalahan Mitra	Solusi yang Diterapkan	Luaran
Pelaporan masih menggunakan dokumen cetak	Implementasi formulir pelaporan berbasis web	Pelaporan digital terintegrasi
Verifikasi laporan membutuhkan waktu lama	Fitur verifikasi dan notifikasi	Proses verifikasi lebih cepat
Arsip laporan tidak terpusat	Basis data PostgreSQL melalui Supabase	Arsip digital terstruktur

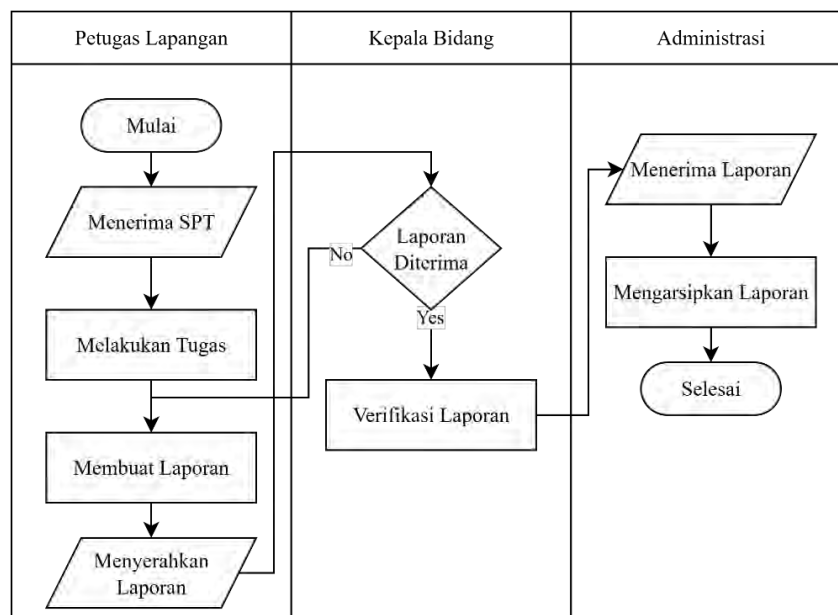
Permasalahan Mitra	Solusi yang Diterapkan	Luaran
Monitoring pekerjaan sulit dilakukan	Dashboard monitoring petugas	Monitoring kinerja lebih mudah
Rekapitulasi laporan dilakukan secara manual	Statistik dan ekspor data	Rekapitulasi lebih efisien
Riwayat perubahan data sulit ditelusuri	Log aktivitas pengguna	Keterlacakan data meningkat

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian diawali dengan identifikasi kondisi eksisting proses pelaporan kegiatan petugas lapangan di Dinas Lingkungan Hidup Kota Medan. Berdasarkan hasil observasi dan diskusi bersama mitra diketahui bahwa seluruh proses pelaporan masih dilakukan secara konvensional menggunakan dokumen cetak. Setelah menyelesaikan kegiatan di lapangan, petugas menyusun laporan secara manual kemudian menyerahkannya kepada kepala bidang untuk dilakukan pemeriksaan dan persetujuan. Dokumen yang telah disetujui selanjutnya disimpan sebagai arsip administrasi. Mekanisme tersebut telah digunakan dalam operasional sehari-hari, namun belum mampu mendukung kebutuhan pelaporan yang cepat, terintegrasi, dan mudah ditelusuri kembali.

Pelaksanaan observasi juga menunjukkan beberapa kendala yang dihadapi oleh mitra. Proses penyampaian laporan sangat bergantung pada keberadaan petugas dan pejabat yang melakukan verifikasi sehingga waktu penyelesaian laporan menjadi relatif lama. Apabila ditemukan kesalahan atau kekurangan informasi, dokumen harus dikembalikan kepada petugas untuk diperbaiki sehingga menyebabkan proses administrasi berlangsung berulang. Selain itu, penyimpanan arsip dalam bentuk dokumen fisik menyebabkan proses pencarian kembali laporan membutuhkan waktu lebih lama serta meningkatkan risiko kehilangan maupun kerusakan dokumen. Kepala bidang juga mengalami kesulitan dalam memantau perkembangan pelaksanaan tugas karena informasi mengenai status laporan belum tersedia secara langsung.

Hasil identifikasi kebutuhan tersebut menjadi dasar bagi tim pelaksana untuk mengembangkan sistem informasi pelaporan kegiatan berbasis web yang mampu mengintegrasikan proses penugasan, pelaporan, verifikasi, monitoring, dan pengarsipan dalam satu platform. Alur pelaporan yang digunakan oleh mitra sebelum dilakukan digitalisasi ditunjukkan pada Gambar 2.

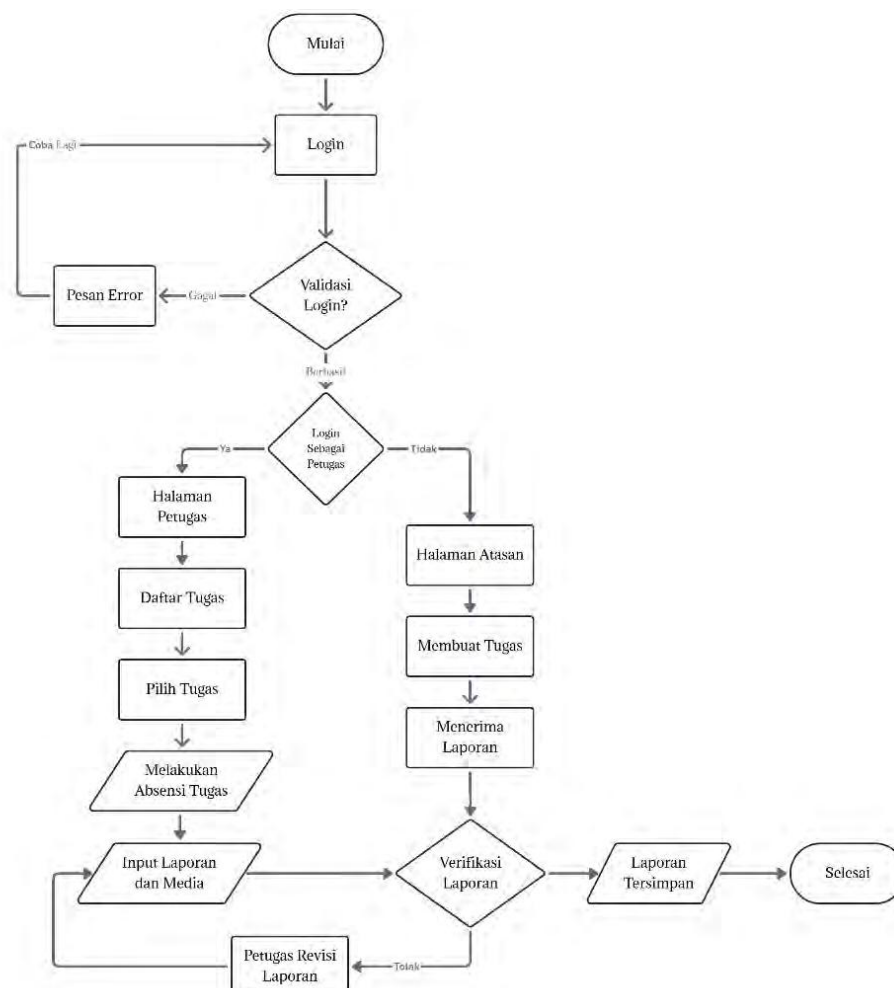


Gambar 2. Alur pelaporan kegiatan petugas lapangan sebelum implementasi sistem informasi

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, tim pengabdian mengembangkan sistem informasi berbasis web menggunakan framework Django dengan dukungan basis data PostgreSQL yang terintegrasi melalui layanan Supabase. Sistem dirancang agar mampu mendukung seluruh aktivitas pelaporan kegiatan petugas lapangan secara terpusat serta dapat diakses melalui jaringan internet menggunakan komputer maupun perangkat bergerak. Implementasi sistem diawali dengan proses instalasi, konfigurasi basis data, pengujian fungsi, serta penyesuaian antarmuka berdasarkan kebutuhan operasional mitra sebelum digunakan secara langsung.

Pelaksanaan implementasi dilanjutkan dengan kegiatan pelatihan dan pendampingan kepada seluruh pengguna sistem yang terdiri atas petugas lapangan, kepala bidang, dan administrator. Selama kegiatan berlangsung, peserta diberikan penjelasan mengenai mekanisme penggunaan sistem mulai dari proses masuk ke aplikasi, penerimaan penugasan, penyusunan laporan kegiatan, proses verifikasi, hingga pengelolaan data administrasi. Pendampingan dilakukan secara langsung agar seluruh pengguna mampu mengoperasikan setiap fitur sesuai dengan tugas dan tanggung jawabnya.

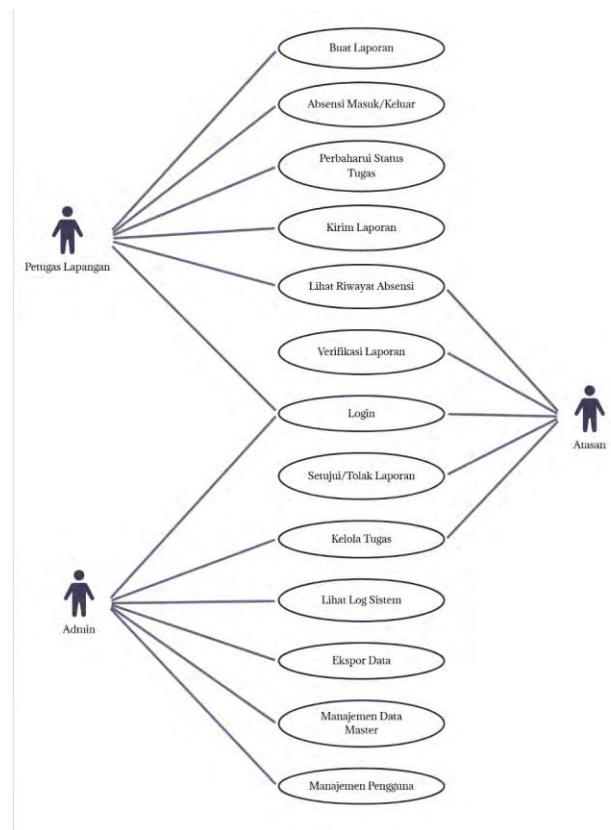
Digitalisasi pelaporan memberikan perubahan terhadap alur kerja yang sebelumnya dilakukan secara manual menjadi proses yang terintegrasi. Petugas lapangan dapat menyampaikan laporan secara langsung dari lokasi kegiatan dengan melengkapi informasi waktu pelaksanaan, koordinat GPS, dokumentasi foto, serta uraian kegiatan. Setelah laporan dikirimkan, sistem secara otomatis memberikan pemberitahuan kepada atasan sehingga proses pemeriksaan dapat dilakukan lebih cepat tanpa harus menunggu penyerahan dokumen secara fisik. Alur sistem pelaporan yang diterapkan selama kegiatan pengabdian ditunjukkan pada Gambar 3.



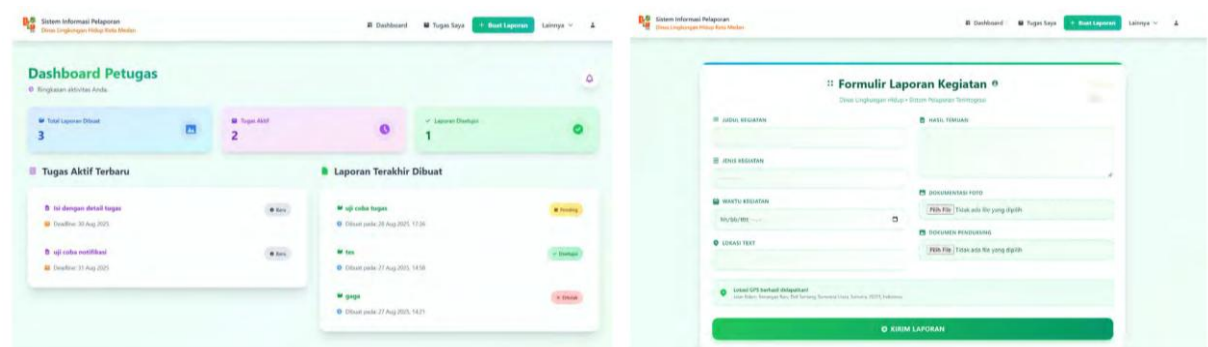
Gambar 3. Alur sistem informasi pelaporan kegiatan petugas lapangan berbasis web

Sistem informasi yang telah diimplementasikan menyediakan tiga kelompok hak akses, yaitu petugas lapangan, atasan, dan administrator. Petugas lapangan memperoleh fasilitas untuk menerima penugasan, membuat laporan kegiatan, mengunggah dokumentasi, mencatat kehadiran, merekam koordinat GPS, serta memantau status verifikasi laporan. Atasan memperoleh fasilitas untuk memberikan penugasan, melakukan verifikasi laporan, memberikan catatan perbaikan, serta memonitor aktivitas seluruh petugas melalui dashboard. Administrator memiliki kewenangan untuk mengelola akun pengguna, data referensi, statistik sistem, ekspor data, dan log aktivitas sehingga operasional sistem dapat berjalan secara berkelanjutan.

Seluruh data yang diinput oleh pengguna tersimpan pada basis data terpusat sehingga mempermudah proses pencarian kembali dokumen apabila diperlukan. Sistem juga menyediakan notifikasi secara otomatis ketika terdapat penugasan baru maupun perubahan status laporan sehingga komunikasi antara petugas lapangan dan atasan menjadi lebih efektif dibandingkan dengan mekanisme sebelumnya. Implementasi antarmuka pengguna pada masing-masing hak akses ditampilkan pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. Implementasi antarmuka petugas lapangan



Gambar 5. Implementasi antarmuka atasan dan administrator

Pelaksanaan pengabdian menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi memberikan perubahan yang cukup signifikan terhadap mekanisme pelaporan kegiatan petugas lapangan. Seluruh proses penugasan, pelaporan, verifikasi, monitoring, dan pengarsipan kini dilakukan melalui satu sistem yang saling terintegrasi sehingga mampu mengurangi penggunaan dokumen cetak. Petugas lapangan dapat menyampaikan laporan secara lebih cepat, sedangkan kepala bidang dapat memantau perkembangan seluruh aktivitas melalui dashboard secara real-time. Selain itu, seluruh data kegiatan tersimpan secara terpusat sehingga mempermudah proses pencarian kembali dokumen sebagai bahan evaluasi maupun penyusunan laporan instansi.

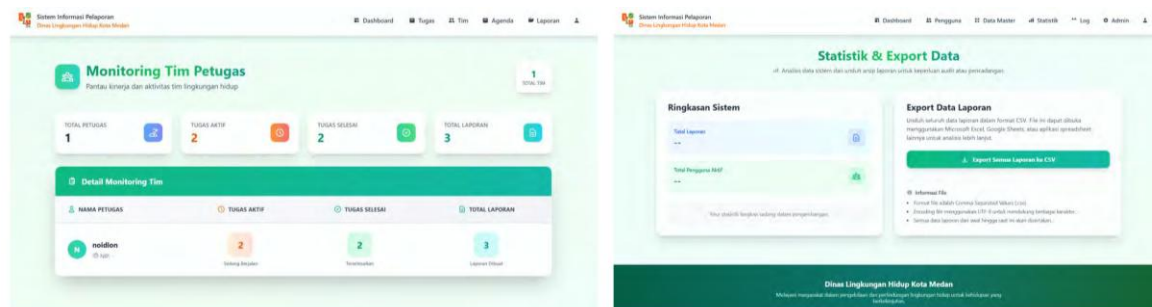
Pelaksanaan kegiatan juga menunjukkan bahwa sistem membantu meningkatkan keterlacakan data karena setiap perubahan informasi tercatat melalui log aktivitas. Integrasi dokumentasi foto, koordinat GPS, waktu pelaksanaan, dan status verifikasi menghasilkan laporan yang lebih lengkap serta mudah dipertanggungjawabkan. Perbandingan kondisi sebelum dan sesudah implementasi sistem informasi disajikan pada Tabel 2. Dokumentasi kegiatan pelatihan dan pendampingan penggunaan sistem kepada mitra ditunjukkan pada Gambar 6, sedangkan implementasi fitur monitoring dan statistik sistem disajikan pada Gambar 7.

Tabel 2. Perbandingan kondisi sebelum dan sesudah implementasi sistem

Aspek	Sebelum implementasi	Setelah implementasi
Media pelaporan	Dokumen cetak	Formulir digital berbasis web
Penyimpanan data	Arsip fisik	Basis data terpusat
Verifikasi laporan	Manual	Melalui sistem
Informasi status	Komunikasi langsung	Dashboard dan notifikasi
Data lokasi	Tidak terdokumentasi	GPS terintegrasi
Monitoring petugas	Sulit dilakukan	Dashboard monitoring
Rekapitulasi data	Manual	Otomatis dan ekspor CSV
Audit aktivitas	Tidak tersedia	Log aktivitas



Gambar 6. Pelaksanaan pelatihan dan pendampingan penggunaan sistem informasi



Gambar 7. Implementasi fitur monitoring dan statistik sistem

Evaluasi akhir menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem telah berjalan sesuai dengan kebutuhan operasional Dinas Lingkungan Hidup Kota Medan. Pengguna mampu memanfaatkan sistem untuk melakukan pelaporan, verifikasi, monitoring, dan pengelolaan data secara terintegrasi. Sistem juga berhasil mendukung proses digitalisasi administrasi sehingga penyimpanan dan pencarian data menjadi lebih efektif dibandingkan dengan mekanisme sebelumnya. Meskipun demikian, evaluasi pada kegiatan ini masih bersifat deskriptif sehingga belum mengukur secara kuantitatif tingkat kepuasan pengguna, efisiensi waktu pelaporan, maupun tingkat kemudahan penggunaan sistem.

Keberlanjutan program memerlukan komitmen dari mitra dalam melakukan pemeliharaan sistem, pengelolaan akun pengguna, pencadangan basis data, serta pembaruan data referensi secara berkala. Pada tahap pengembangan selanjutnya, sistem dapat disempurnakan melalui pengembangan aplikasi berbasis perangkat bergerak, integrasi tanda tangan elektronik, visualisasi lokasi menggunakan peta digital, peningkatan keamanan data, serta evaluasi usability menggunakan instrumen yang terstandarisasi sehingga manfaat sistem dapat semakin meningkat dan berpotensi direplikasi pada instansi pemerintah lain yang memiliki karakteristik kegiatan lapangan serupa.

4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil mengimplementasikan sistem informasi pelaporan kegiatan petugas lapangan berbasis web pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Medan sebagai solusi atas berbagai kendala yang ditemukan pada proses pelaporan manual. Sistem dikembangkan menggunakan framework Django dengan basis data PostgreSQL yang dikelola melalui layanan Supabase sehingga mampu menyediakan mekanisme pengelolaan data yang terpusat, aman, dan mudah diakses oleh seluruh pengguna sesuai hak aksesnya. Implementasi sistem mendukung digitalisasi proses penugasan, pelaporan kegiatan, pencatatan kehadiran, verifikasi laporan, monitoring kinerja petugas, serta pengelolaan arsip digital dalam satu platform yang terintegrasi.

Penerapan sistem memberikan manfaat nyata bagi mitra melalui peningkatan efisiensi administrasi, percepatan proses verifikasi laporan, kemudahan penelusuran data, serta peningkatan transparansi dan akuntabilitas pelaksanaan kegiatan lapangan. Integrasi dokumentasi foto, koordinat GPS, notifikasi real-time, statistik pelaporan, ekspor data, dan log aktivitas turut memperkuat kualitas informasi yang dihasilkan sebagai dasar pengambilan keputusan. Meskipun demikian, penelitian ini masih terbatas pada implementasi dan evaluasi fungsional sistem sehingga belum mengukur secara kuantitatif tingkat kepuasan pengguna, peningkatan efisiensi waktu, maupun dampak penggunaan sistem terhadap produktivitas organisasi. Oleh karena itu, pengembangan selanjutnya disarankan mencakup evaluasi usability menggunakan instrumen standar, analisis kepuasan pengguna, pengembangan aplikasi mobile, integrasi tanda tangan elektronik, serta pemanfaatan teknologi Geographic Information System (GIS) untuk meningkatkan kemampuan pemantauan kegiatan lapangan.

Ucapan Terima Kasih

Tim pelaksana menyampaikan terima kasih kepada Dinas Lingkungan Hidup Kota Medan yang telah memberikan kesempatan, data, informasi, dan dukungan selama kegiatan berlangsung. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, yang telah mendukung pelaksanaan dan penyusunan luaran kegiatan.

Daftar Pustaka

- [1] E. T. Arujisaputra, "Penerapan sistem informasi untuk meningkatkan efisiensi operasional dan pengambilan keputusan di perusahaan," *Journal Scientific of Mandalika*, vol. 6, no. 3, pp. 700–709, 2025, doi: 10.36312/10.36312/vol6iss3pp700-709.

- [2] A. Febriyani and M. Martanto, “Rancang bangun aplikasi penjualan kebutuhan pokok berbasis web pada Toko Khansaa,” *JATI: Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 7, no. 1, pp. 510–515, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i1.6353.
- [3] N. Hartono, “Comparison of stored procedures on relational database management systems,” *Tech-E*, vol. 4, no. 2, pp. 8–15, 2021, doi: 10.31253/te.v4i2.529.
- [4] R. Anggarah, K. N. Feblia, K. R. Amanda, Q. A. Mardiyah, F. C. Amanda, A. S. Mursyidah, Y. Villareal, M. D. V. Aritonang, and Y. Setiawan, “Studi perbandingan penerapan pola Model-View-Controller dalam lima framework web populer: Laravel, Django, Ruby on Rails, ASP.NET MVC, dan Spring MVC,” *Indonesian Journal of Computer Science and Engineering*, vol. 2, no. 1, pp. 16–22, 2025, doi: 10.70656/ijcse.v2i01.306.
- [5] F. Rasyaad and S. A. Wibowo, “Developing a scalable Next.js platform for IoT monitoring using backend-as-a-service with a comparison of Supabase and Firebase,” in *Proc. 2025 International Conference on Computer Sciences, Engineering, and Technology Innovation*, 2025, pp. 421–426, doi: 10.1109/ICoCSETI63724.2025.11018944.
- [6] I. D. Perwitasari, J. Hendrawan, F. Y. Panggabean, and M. Raihansyah, “Model UML aplikasi augmented reality pengenalan Desa Pertumbukan,” *Jurnal Minfo Polgan*, vol. 13, no. 2, pp. 1887–1896, 2024, doi: 10.33395/jmp.v13i2.14301.
- [7] K. I. Listyoningrum, D. Y. Fenida, and N. Hamidi, “Inovasi berkelanjutan dalam bisnis: Manfaatkan flowchart untuk mengoptimalkan nilai limbah perusahaan,” *Jurnal Informasi Pengabdian Masyarakat*, vol. 1, no. 4, pp. 100–112, 2023, doi: 10.47861/jipm-nalanda.v1i4.552.
- [8] R. M. G. D. Hadianto and A. Zubaidi, “Pengembangan back-end pada aplikasi presensi dan website pendataan UMKM NTB Mall,” *Jurnal Begawe Teknologi Informasi*, vol. 5, no. 2, pp. 170–181, 2024, doi: 10.29303/jbegati.v5i2.1197.
- [9] D. Daryono, A. Sutikno, and Y. P. Widhoyoko, “Pengembangan aplikasi Warditem untuk mendukung digitalisasi pemasaran produk IKM di Desa Sijeruk,” *Journal of Information System Management*, vol. 6, no. 1, pp. 56–62, 2024, doi: 10.24076/joism.2024v6i1.1626.
- [10] H. Kurniawan, W. Apriliah, I. Kurniawan, and D. Firmansyah, “Penerapan metode Waterfall dalam perancangan sistem informasi penggajian pada SMK Bina Karya Karawang,” *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 14, no. 4, pp. 13–23, 2020, doi: 10.35969/interkom.v14i4.58.
- [11] E. Sopriani and H. Purwanto, “Perancangan sistem informasi persediaan barang berbasis web pada PT XYZ Department IT Infrastructure,” *Jurnal Sistem Informasi Universitas Suryadarma*, vol. 10, no. 1, pp. 127–138, 2023, doi: 10.35968/jsi.v10i1.993.
- [12] A. Surachkaryadi, A. Z. Prasetyo, V. F. P. Sogen, H. A. Dengen, A. Irsyad, and M. R. Ibrahim, “Pemetaan sistem informasi geografis daerah rawan banjir di wilayah Kota Bandung Jawa Barat menggunakan metode skoring QGIS tahun 2024,” *Kreatif Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 3, no. 1, pp. 15–22, 2025, doi: 10.30872/kretisi.v3i1.2132.
- [13] H. Hermansyah, S. Wahyuni, and A. Akbar, “Perancangan sarana media informasi berbasis web Desa Klambir Lima menggunakan metode Waterfall,” *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, no. 2, pp. 350–356, Apr. 2022.
- [14] Supiyandi, M. Zen, C. Rizal, and M. Eka, “Perancangan sistem informasi Desa Tomuan Holbung menggunakan metode Waterfall,” *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, no. 2, pp. 476–483, Apr. 2022.
- [15] A. Suryadi, D. Darmawan, D. Rahadian, C. Riyana, et al., “Pengembangan aplikasi sistem database Virtual Community Digital Learning Nusantara (VCDLN) menggunakan model Waterfall dan pemrograman terstruktur,” *Jurnal PETIK*, vol. 8, no. 1, Mar. 2022.
- [16] S. Hanyfah, G. R. Fernandes, and I. Budiarto, “Penerapan metode kualitatif deskriptif untuk aplikasi pengolahan data pelanggan pada Car Wash,” in *Prosiding Seminar Nasional Riset dan Inovasi Teknologi (SEMNAS RISTEK)*, 2022.
- [17] B. Fachri and R. W. Surbakti, “Perancangan sistem dan desain undangan digital menggunakan metode Waterfall berbasis website (Studi Kasus: Asco Jaya),” *Journal of Science and Social Research*, vol. 4, no. 3, 2021.

- [18] K. Wijaya, "Implementasi metode User Centered Design pada rancang bangun sistem informasi perpustakaan (Studi Kasus SMK Negeri 1 Gelumbang)," *Jurnal FASILKOM*, vol. 11, no. 2, 2021.
- [19] W. D. Prayoga, M. Bakri, and Y. Rahmanto, "Aplikasi perpustakaan berbasis OPAC (Online Public Access Catalog) di SMK N 1 Talangpadang," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 1, 2021.
- [20] L. D. Andriyanto and T. Wansen, "Rancang bangun aplikasi bank sampah berbasis Android," *IT for Society*, vol. 5, no. 2, 2020.
- [21] S. Ramadhani and A. R. Atmala, "Rancang bangun sistem informasi surat menyurat di Kementerian Agama Kabupaten Kampar," *Jurnal Intra-Tech*, vol. 4, no. 1, 2020.
- [22] T. Hidayat and H. D. Putri, "Pengujian portal mahasiswa pada sistem informasi akademik (SINA) menggunakan Black Box Testing dengan metode Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis," *Jurnal Teknik Informatika UNIS*, vol. 8, no. 1, 2020.
- [23] S. Pratama and E. K. Putra, "Rancang bangun sistem informasi perpustakaan berbasis website pada SMPN 1 Kertak Hanyar," *Technologia: Jurnal Ilmiah*, vol. 10, no. 2, pp. 76–84, 2019.
- [24] A. W. Pratama and A. Dores, "Sistem informasi pencarian pengepul barang bekas di Kota Tangerang berbasis website," *Teknologi Informatika dan Komputer*, vol. 9, no. 1, pp. 72–80, 2018.
- [25] D. C. Tedja, A. Setiawan, and L. P. Dewi, "Aplikasi penyaluran sampah anorganik non-residu berbasis Android," *Jurnal Infra*, vol. 9, no. 1, pp. 101–107, 2020.
- [26] K. Anita, E. R. Susanto, and A. D. Wahyudi, "Aplikasi lowongan pekerjaan berbasis web pada SMK Cahaya Kartika," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 1, no. 1, pp. 75–80, 2020.
- [27] D. N. Rahmawati, A. F. Nisa, and D. Astuti, "Pemanfaatan aplikasi Quizizz sebagai media penilaian pembelajaran ilmu pengetahuan alam," *Dawuh Guru: Jurnal Pendidikan MI/SD*, vol. 2, no. 1, pp. 55–66, 2022, doi: 10.35878/guru/v2.i1.335.
- [28] S. Wahyudi, "Pengembangan sistem informasi klinik berbasis web (Studi Kasus: Klinik Surya Medika Pasir Pengaraian)," *Riau Journal of Computer Science*, vol. 6, no. 1, pp. 50–58, 2020.
- [29] S. Anraeni, T. Hasanuddin, P. Lestari, L. Belluano, and A. M. Fadhiel, "Sistem informasi pelayanan administrasi kependudukan Desa Pucak, Kecamatan Tompobulu, Kabupaten Maros," *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah*, vol. 6, no. 2, pp. 50–54, 2020.
- [30] A. F. Prasetya and U. L. D. Putri, "Perancangan aplikasi rental mobil menggunakan diagram UML (Unified Modelling Language)," *Jurnal Ilmiah Komputer Terapan dan Informasi*, vol. 1, no. 1, pp. 14–18, 2022.
- [31] A. Arifandi, R. N. Z. Simamora, G. A. Janitra, M. A. Yaqin, M. M. Huda, and I. Artikel Abstrak, "Survei teknik-teknik pengujian software menggunakan metode Systematic Literature Review," *ILKOMNIKA: Journal of Computer Science and Applied Informatics*, vol. 4, no. 3, pp. 297–315, 2022, doi: 10.28926/ilkomnika.v4i3.436.