

Sistem Informasi Laporan Petugas Patroli Jalan Tol Cibitung – Tanjung Priok Berbasis *Web*

Dutha Khris Phasarilla¹, Muhtajuddin Danny², Basuki Edi Priyo³

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa

¹dutha.312110611@mhs.pelitabangsa.ac.id, ²utat@pelitabangsa.ac.id, ³basukiedipriyo@pelitabangsa.ac.id

Abstract

This study aims to design and develop a web-based information system to enhance the patrol officers' activity reporting process on the Cibitung–Tanjung Priok toll road. The previous manual reporting system, which relied on handwritten documentation, often led to inefficiencies, data loss, and reporting delays. To address these issues, a digital platform was developed that allows patrol officers to record and submit their activity reports directly via smartphones. The testing results showed that the system improved reporting efficiency by 42% faster compared to the manual method and reduced data entry errors by 35%. Moreover, user satisfaction with the system interface achieved an average score of 4.6 out of 5, indicating high user acceptance. The developed system features a simple and user-friendly interface and is supported by a centralized database that enables real-time data storage, management, and retrieval. Overall, the implementation of this digital system has proven to enhance operational effectiveness, reporting accuracy, and transparency in toll road patrol monitoring.

Keywords: *Web-Based System, Information System Development, Patrol Officer Activity Reporting, Reporting Efficiency, Toll Road Operations*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem informasi berbasis *web* guna meningkatkan proses pelaporan kegiatan petugas patroli di jalan tol Cibitung–Tanjung Priok. Sistem pelaporan yang sebelumnya masih bergantung pada dokumentasi manual dengan tulisan tangan sering menimbulkan ketidakefisienan, kehilangan data, serta keterlambatan pelaporan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dikembangkan *platform digital* yang memungkinkan petugas patroli mencatat dan mengirimkan laporan kegiatan secara langsung melalui *smartphone*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu meningkatkan efisiensi waktu pelaporan hingga 42% lebih cepat dibandingkan metode manual, serta mengurangi tingkat kesalahan input data sebesar 35%. Selain itu, uji kepuasan pengguna terhadap antarmuka sistem memperoleh nilai rata-rata 4,6 dari 5, menandakan tingkat penerimaan yang tinggi. Sistem yang dikembangkan memiliki antarmuka sederhana dan ramah pengguna serta didukung oleh basis data terpusat untuk mempermudah penyimpanan, pengelolaan, dan pencarian data laporan secara *real-time*. Secara keseluruhan, penerapan sistem ini terbukti mampu meningkatkan efektivitas operasional, akurasi pelaporan, serta transparansi proses pemantauan patroli di jalan tol.

Kata kunci: *Sistem Berbasis *Web*, Pengembangan Sistem Informasi, Pelaporan Kegiatan Petugas Patroli, Efisiensi Pelaporan, Operasi Jalan Tol.*

© 2025 Author
Creative Commons Attribution 4.0 International License



1. Pendahuluan

Penelitian ini berfokus pada implementasi sistem informasi berbasis *web* untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pelaporan kegiatan petugas patroli di jalan tol Cibitung–Tanjung Priok. Sistem pelaporan sebelumnya masih dilakukan secara manual melalui formulir kertas dan rekap administrasi harian, sehingga sering menimbulkan keterlambatan pengiriman laporan, kesalahan pencatatan, serta kesulitan dalam pelacakan data saat proses evaluasi. Kondisi ini berdampak pada menurunnya efektivitas pemantauan operasional di lapangan. Implementasi sistem informasi berbasis *web* dilakukan untuk memungkinkan petugas patroli menginput laporan kegiatan secara *real-time* melalui *smartphone*, yang secara langsung tersimpan ke dalam basis data terpusat. Sistem ini diharapkan dapat mempercepat waktu pelaporan, mengurangi kesalahan input, serta meningkatkan transparansi dan integrasi informasi antar-unit pengelola jalan tol.

Peneliti pertama menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi patroli *online* di institusi kepolisian mampu meningkatkan kinerja personel hingga lebih dari 50%. Hasil tersebut membuktikan bahwa sistem pelaporan digital dengan dukungan fitur *geolocation* efektif dalam meningkatkan efisiensi pemantauan lapangan. Namun, penelitian tersebut masih berfokus pada aspek evaluasi kinerja personel, bukan pada penerapan teknis dan pengujian sistem secara langsung di lapangan [1]. Peneliti kedua mengembangkan sistem pencatatan patroli berbasis *web* menggunakan metode waterfall, dan hasil pengujinya menunjukkan sistem dapat berfungsi dengan baik secara teknis. Meski demikian, konteks penelitian masih terbatas pada lingkungan kepolisian dengan pola kegiatan yang terjadwal dan area pengawasan tetap, berbeda dengan kebutuhan patroli di jalan tol yang menuntut mobilitas tinggi dan pelaporan berbasis lokasi secara dinamis [2].

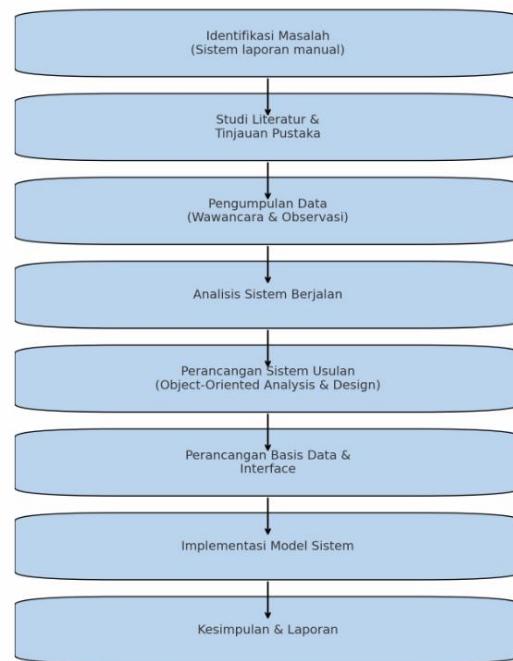
Peneliti ketiga mengimplementasikan sistem monitoring keamanan berbasis *web* di lingkungan permukiman. Sistem tersebut memungkinkan laporan kejadian dari warga diteruskan secara otomatis ke petugas keamanan, sehingga mempercepat respon lapangan. Penelitian ini membuktikan efektivitas penerapan sistem informasi berbasis *web* untuk kegiatan patroli keamanan, namun skala wilayah yang relatif kecil serta interaksi yang terbatas antara pengguna dan sistem menjadikannya kurang representatif untuk diterapkan pada konteks operasional jalan tol yang memiliki jaringan pos dan petugas tersebut [3].

Dari ketiga penelitian sejenis tersebut dapat diidentifikasi *state of the art* bahwa transformasi *digital* pada sistem patroli terbukti meningkatkan efisiensi pelaporan dan pengawasan. Namun, belum

ada penelitian yang secara spesifik menguji implementasi sistem informasi patroli berbasis *web* pada sektor jalan tol dengan kebutuhan mobilitas tinggi dan pengelolaan data terintegrasi secara *real-time*. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan dalam konteks penerapan sistem pelaporan digital di lingkungan operasional jalan tol, dengan fokus pada peningkatan efisiensi waktu pelaporan, penurunan kesalahan input, serta peningkatan kepuasan pengguna terhadap antarmuka sistem. Implementasi ini diharapkan dapat menjadi model penerapan sistem pelaporan patroli berbasis *web* yang adaptif terhadap karakteristik lapangan sektor transportasi *modern*.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem informasi pelaporan berbasis *web* yang dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi pelaporan kegiatan petugas patroli di jalan tol Cibitung–Tanjung Priok yang dikelola oleh PT. Jasa Marga *Tollroad Operator* (JMTO). Fokus utama penelitian ini adalah untuk menggantikan sistem pelaporan manual yang saat ini digunakan, yang mengandalkan formulir kertas dan komunikasi melalui grup *WhatsApp*, dengan sistem pelaporan digital berbasis *web*. Sistem ini diharapkan dapat mempercepat proses pencatatan, mengurangi risiko kehilangan data, serta memudahkan *monitoring* dan evaluasi kinerja [4].



Gambar 1. Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan, dimulai dengan identifikasi masalah hingga evaluasi sistem yang diimplementasikan. Berikut adalah tahapan lengkap alur penelitian yang digunakan, dengan penjelasan rinci mengenai

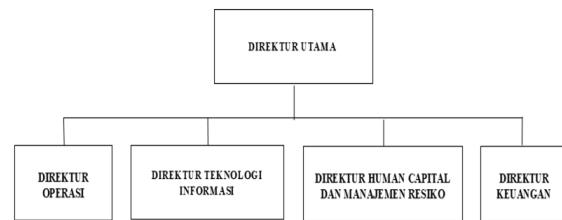
durasi pengembangan, jumlah pengguna uji, dan proses validasi seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Tahapan Penelitian

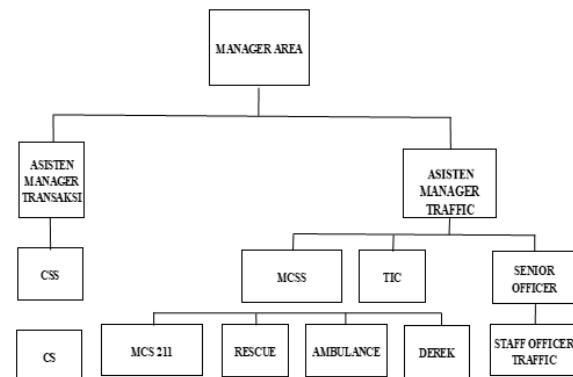
Tahapan Penelitian	Durasi	Keterangan
Identifikasi Masalah	<i>Sep-24</i>	Masalah pelaporan manual yang menyebabkan keterlambatan dan kesalahan data.
Studi Literatur	<i>Oct-24</i>	Tinjauan pustaka untuk memahami solusi <i>digital</i> serupa.
Pengumpulan Data	<i>Oct-24</i>	Wawancara dengan petugas patroli dan manajer trafik ; observasi sistem yang berjalan.
Analisis Sistem Berjalan	<i>Nov-24</i>	Evaluasi kelemahan sistem pelaporan manual.
Perancangan Sistem	<i>Dec-24</i>	Desain sistem pelaporan berbasis <i>web</i> menggunakan OOAD.
Perancangan Basis Data & Antarmuka	<i>Jan-25</i>	Perancangan <i>MySQL</i> dan antarmuka pengguna yang sederhana.
Implementasi Sistem	<i>Feb-25</i>	Pengembangan sistem berbasis <i>web</i> dengan PHP & <i>MySQL</i> , diuji oleh 30 pengguna uji. <i>Black-box testing</i> dilakukan oleh 30 pengguna uji : <ul style="list-style-type: none"> 20 petugas patroli (MCS) yang mencatat laporan kegiatan. 5 supervisor (MCSS) yang memverifikasi laporan. 5 operator TIC yang mengelola dan membuat laporan resmi.
Pengujian dan Validasi	<i>Mar-25</i>	Pengujian ini memastikan bahwa fitur utama sistem berfungsi dengan baik, termasuk input laporan, verifikasi, dan pengelolaan data. Umpaman balik pengguna digunakan untuk perbaikan sistem. <i>Black-box testing</i> pada fitur utama, umpan balik pengguna untuk perbaikan. Evaluasi dilakukan oleh 30 pengguna uji, yang terdiri dari : <ul style="list-style-type: none"> 20 petugas patroli (MCS) yang menguji kecepatan pelaporan dan kemudahan akses saat menggunakan aplikasi di lapangan. 5 supervisor (MCSS) yang menguji verifikasi laporan dan keamanan data saat memeriksa laporan yang diajukan. 5 operator TIC yang menguji pengelolaan data dan akses sistem untuk pembuatan laporan resmi. Umpaman balik dari pengguna uji ini digunakan untuk meningkatkan kinerja dan efektivitas sistem.
Evaluasi Sistem	<i>Apr-25</i>	Dokumentasi hasil penelitian dan evaluasi akhir.
Penyusunan Laporan	<i>May-25</i>	

2.1. Struktur Organisasi

Struktur organisasi disusun untuk menggambarkan alur tanggung jawab, hubungan kerja, serta pembagian tugas dalam sebuah kelompok atau instansi. Dengan adanya struktur organisasi, koordinasi antarbagian dapat berjalan lebih efektif, setiap anggota memahami peran dan fungsinya, serta memudahkan pengambilan keputusan secara terarah. Melalui penyusunan struktur organisasi ini, diharapkan tercipta keteraturan, kejelasan wewenang, serta kerja sama yang harmonis guna mendukung pencapaian tujuan bersama. Adapun struktur organisasi ini ditunjukkan pada gambar 2 dan gambar 3.



Gambar 2. Struktur Perusahaan

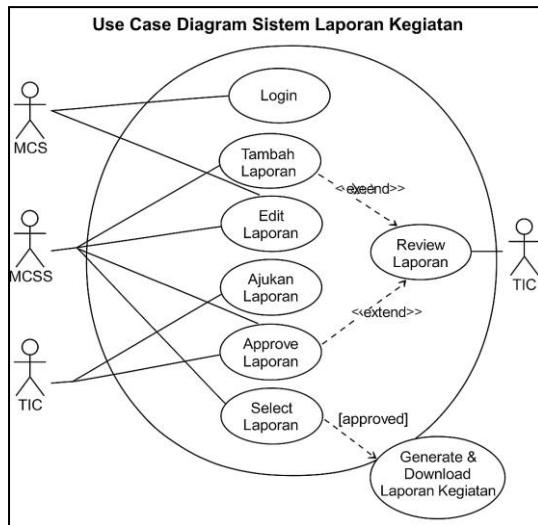


Gambar 3. Struktur Organisasi Cabang

2.2. Perancangan Sistem Usulan dengan Metode *Object-Oriented Analysis and Design* (OOAD)

Metode yang digunakan dalam perancangan sistem adalah *Object-Oriented Analysis and Design* (OOAD), yang memungkinkan sistem dirancang secara modular dan fleksibel. Dalam pendekatan ini, komponen-komponen sistem seperti data kegiatan patroli, interaksi pengguna, dan proses pelaporan dianalisis dan divisualisasikan menggunakan diagram UML (*Use Case, Sequence, Activity, dan Class Diagram*). Sistem yang diusulkan memiliki alur yang memungkinkan petugas patroli untuk menginput data kegiatan secara langsung, MCSS untuk memverifikasi laporan, dan TIC untuk mengelola serta membuat laporan resmi [5].

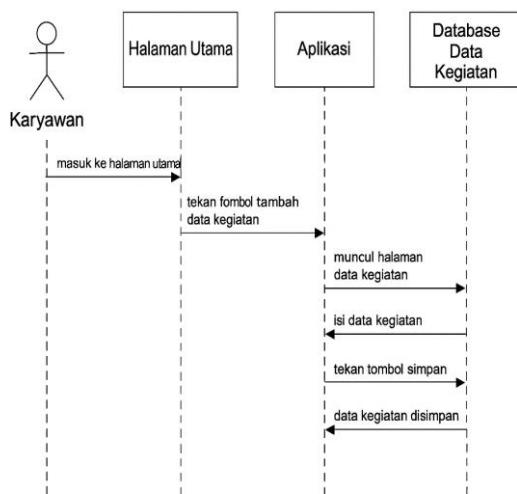
2.2.1 Use Case Diagram



Gambar 4. Use Case Diagram Sistem Laporan Kegiatan

Deskripsi *Use Case Diagram* diusulkan (gambar 4), MCS, MCSS & TIC *login* terlebih dahulu untuk dapat mengakses laporan data kegiatan tersebut. MCS memiliki akses untuk mengubah, menambahkan dan menghapus laporan kegiatan sedangkan MCSS hanya memiliki kewenangan *approval* atau tidak hasil laporan kegiatan MCS. Yang mana nantinya hasil yang sudah ter *approval* oleh MCSS bisa di *download* oleh TIC sebagai laporan hasil kegiatan [6].

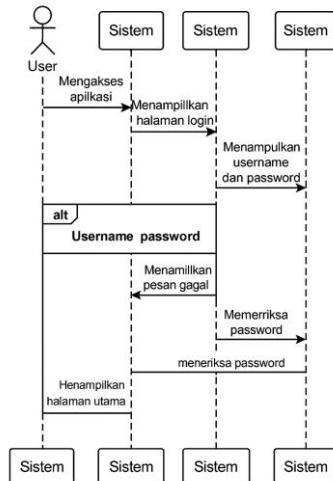
2.2.2 Sequence Diagram



Gambar 5. Sequence Diagram Login

Sequence Diagram pada gambar 5 menjelaskan User mengakses aplikasi, Sistem menampilkan halaman *login*. User memasukkan username dan *password*. User menekan tombol *login*. Sistem memeriksa apakah username yang dimasukkan ada. Jika ada maka sistem akan memeriksa *password*. Jika sudah sesuai, sistem akan menampilkan halaman utama aplikasi sesuai hak akses user. *Alternate Username*

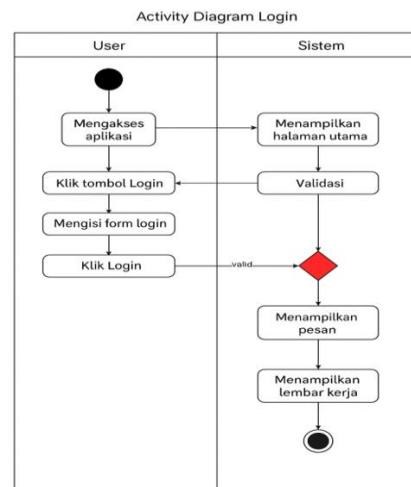
dan *password* salah, maka sistem akan menampilkan pesan gagal *login* dan kembali ke halaman *login* [7].



Gambar 6. Sequence Diagram Tambah Data Kegiatan

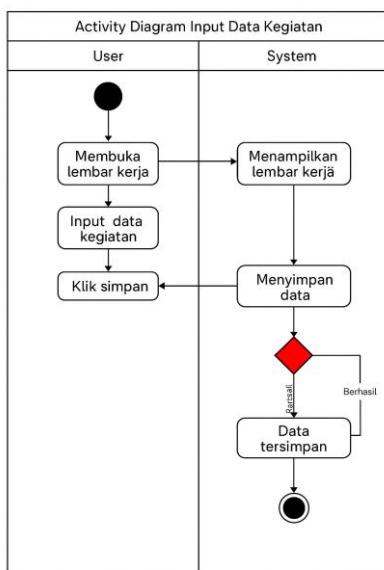
Gambar *Squence Diagram* diatas menjelaskan cara menambahkan data kegiatan. Dimana Karyawan masuk ke halaman utama aplikasi. Karyawan menekan tombol tambah data kegiatan lalu akan muncul halaman data kegiatan. Karyawan mengisi data kegiatan lalu menekan tombol simpan maka data kegiatan disimpan didalam database data kegiatan [8].

2.2.3 Activity Diagram Login



Gambar 7. Activity Diagram Login

Proses atau alur kerja *login* dalam diagram gambar 7 ini dijelaskan bahwa *user* atau pengguna pada saat akan masuk kedalam aplikasi harus menginputkan *username* dan *password* yang telah terdaftar. Kemudian sistem akan melakukan proses validasi terhadap data yang telah diinput. Jika data yang dimasukan sudah valid maka akan menampilkan lembar kerja [9].



Gambar 8. Activity Diagram Input Data Kegiatan

Proses atau alur kerja untuk menambahkan data kegiatan dalam diagram ini dijelaskan bahwa, *user* terlebih dahulu mengakses menu *login* yang ada pada menu utama, lalu sistem akan menampilkan lembar kerja kemudian user input data kegiatan dan klik simpan maka sistem akan menyimpan data yang telah di input kedalam *database* [6].

2.2.4 Class Diagram

Class Diagram merupakan gambaran struktur sistem dari segi pendefinisian kelas – kelas yang dipakai untuk membangun sistem. *Class diagram* adalah jenis diagram struktur statis dalam UML yang menggambarkan struktur sistem dengan menunjukkan sistem class, atribut, metode dan hubungan antar *object*. *Class Diagram* pada sistem informasi laporan kegiatan pada PT. JMTO dapat dilihat pada gambar 9.

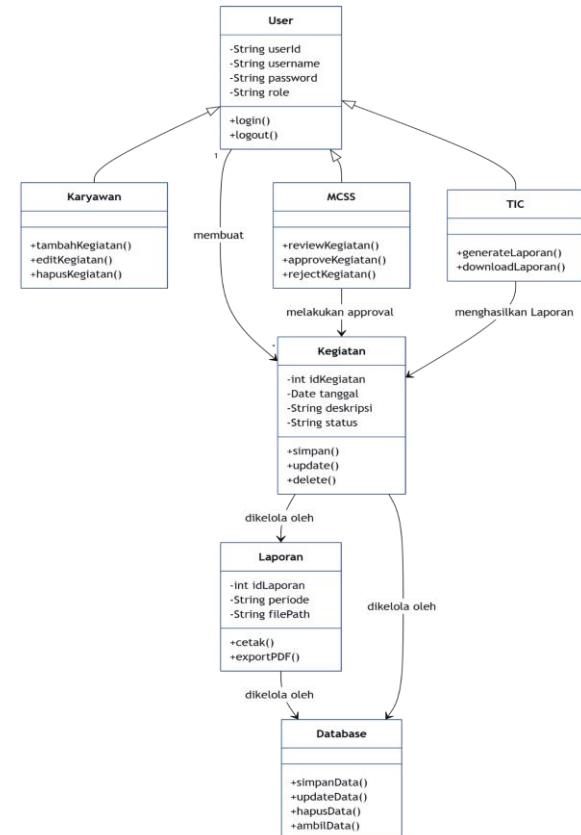
2.3. Perancangan Basis Data dan Antarmuka Pengguna

Perancangan basis data dilakukan dengan menggunakan *MySQL* untuk menyimpan data laporan kegiatan yang terstruktur dan terintegrasi. Sistem dirancang dengan antarmuka pengguna yang sederhana dan ramah pengguna, sehingga mudah diakses oleh petugas patroli yang menggunakan perangkat *mobile*. Proses perancangan ini memastikan bahwa sistem mudah digunakan, memudahkan petugas dalam menginput dan memverifikasi data kegiatan secara *real-time* [10].

2.4. Alat dan Perangkat Lunak

Dalam penelitian ini, perangkat keras (*hardware*) yang digunakan meliputi laptop/PC untuk analisis, perancangan, dan pengujian sistem, serta *smartphone Android* yang digunakan oleh petugas patroli untuk mengakses sistem. Untuk perangkat

lunak (*software*), digunakan XAMPP sebagai server lokal, *Visual Studio Code* untuk penulisan kode, *MySQL* sebagai *database*, *phpMyAdmin* untuk manajemen database, dan aplikasi *Blynk* untuk komunikasi dengan perangkat IOT. Sistem ini diuji dengan menggunakan browser untuk memastikan kompatibilitas dan fungsi aplikasi berjalan dengan baik [11].



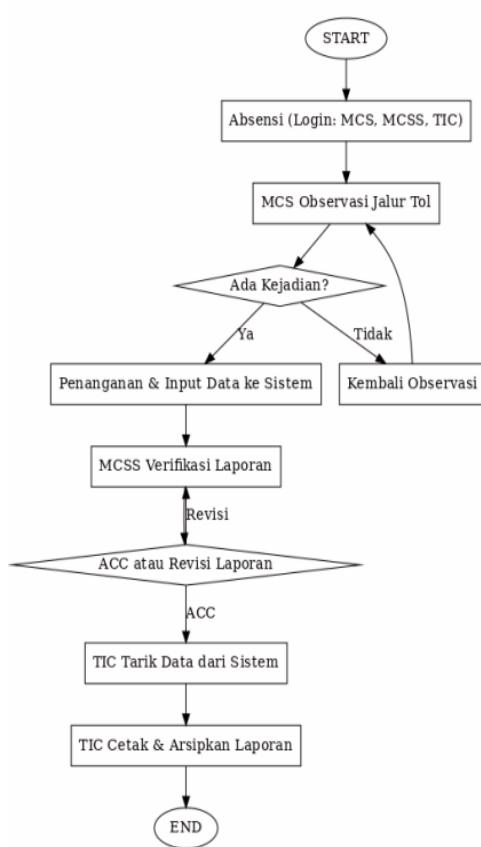
Gambar 9. Class Diagram Laporan Kegiatan

3. Hasil dan Pembahasan

Sistem informasi laporan petugas patroli jalan tol Cibitung–Tanjung Priok berbasis *web* dikembangkan menggunakan metode OOAD dengan bahasa pemrograman PHP dan *database* *MySQL*. Sistem ini terdiri dari modul *login*, registrasi, *input* laporan, verifikasi *supervisor*, serta pencetakan laporan. Arsitektur *client-server* memungkinkan setiap laporan dikirim dan disimpan secara *real-time* [12].

3.1 Flowmap dan Alur Proses Sistem Baru

Flowmap sistem patroli jalan tol yang baru menggambarkan alur kerja digitalisasi pelaporan mulai dari awal kegiatan hingga laporan diarsipkan. Alur ini dirancang agar lebih terstruktur, efisien, dan *real-time*, menggantikan sistem manual berbasis kertas atau *WhatsApp* yang sebelumnya digunakan [13]. *Flowmap* dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Flowmap Sistem

3.2 Implementasi Algoritma

3.3.1 Halaman Menu Login

A screenshot of a web browser showing the 'JASAMARGA Tollroad Operator' login page. The page has a header with the logo and name. Below is a form with fields: NIK (124), Jabatan (TIC), Shift (Shift 1: 06.00 sd 14.00), and Password. A 'Login' button is at the bottom.

Gambar 11. Tampilan Halaman Menu Login

Menu login merupakan gerbang utama bagi pengguna untuk mengakses sistem informasi laporan petugas patroli jalan tol. Pada tampilan gambar 11 terdapat input NIK, jabatan, *shift*, dan *password* yang wajib diisi sesuai data registrasi. NIK berfungsi sebagai identitas unik karyawan, sedangkan pilihan jabatan dan *shift* menentukan hak akses serta pencatatan waktu kerja. *Password* digunakan sebagai pengaman agar hanya pengguna sah yang dapat masuk. Proses autentikasi dilakukan secara otomatis, di mana sistem akan memverifikasi

data yang dimasukkan. Jika *valid*, pengguna diarahkan ke dashboard sesuai peran masing-masing (MCS, MCSS, atau TIC) [14].

3.3.2 Halaman Menu Registrasi

Menu registrasi digunakan untuk pendaftaran akun baru dalam sistem informasi laporan petugas patroli. Tampilan ini terdiri dari beberapa *field* penting, yaitu Nama, Jabatan, NIK, dan *Password*. *Field* nama berfungsi untuk mencatat identitas lengkap karyawan, sedangkan NIK digunakan sebagai kode unik resmi yang menghubungkan laporan dengan pengguna. *Dropdown* jabatan menentukan hak akses sesuai peran (MCS, MCSS, atau TIC), sementara *password* berfungsi sebagai pengaman saat *login* [15]. Tampilan menu registrasi dapat dilihat pada gambar 12.

A screenshot of a web browser showing the 'JASAMARGA Tollroad Operator' registration page. The page has a header with the logo and name. Below is a form with fields: Nama, Jabatan (dropdown), NIK, Password, and two buttons: 'Simpan Data' (blue) and 'Kembali' (red).

Gambar 12. Tampilan Halaman Menu Registrasi

3.3.3 Halaman Menu Data Karyawan

Menu data karyawan merupakan fitur khusus yang hanya dapat diakses oleh admin sebagai pengelola sistem. Pada menu ini ditampilkan daftar karyawan yang sudah terregistrasi lengkap dengan informasi jabatannya. Admin memiliki dua aksi utama, yaitu *Edit* untuk memperbarui data karyawan seperti jabatan, NIK, atau *password*, serta *Delete* untuk menghapus data karyawan yang sudah tidak aktif. Dengan adanya menu ini, manajemen dapat melakukan kontrol penuh terhadap pengguna yang memiliki akses ke sistem, sehingga data karyawan tetap akurat, *valid*, dan selalu terkini.

A screenshot of a web browser showing the 'Data Karyawan' table. The table has columns: No, Nama, Jabatan, NIK, Password, and Aksi (with 'Edit' and 'Delete' buttons). The data shows five rows of employee information. At the bottom left is a 'Register Karyawan' button, and at the top right are 'Print Laporan' and 'Logout' buttons.

No	Nama	Jabatan	NIK	Password	Aksi
1	robin	MCS	144	robin	<button>Edit</button> <button>Delete</button>
2	BUDI	MCS	133	BUDI	<button>Edit</button> <button>Delete</button>
3	SUSI	MCS	111	SUSI	<button>Edit</button> <button>Delete</button>
4	FAJAR	TIC	124	FAJAR	<button>Edit</button> <button>Delete</button>
5	MARWAH	MCSS	123	MARWAH	<button>Edit</button> <button>Delete</button>

Gambar 13. Tampilan Halaman Menu Data Karyawan

3.3.4 Halaman Formulir Laporan Hasil Tugas

Gambar dibawah ini merupakan tampilan rancangan formulir laporan hasil tugas yang nantinya akan diisi oleh petugas yang bekerja saat itu. Dalam formulir laporan hasil tugas ini karyawan yang bertugas saat itu bisa memasukkan data baru dengan menekan tombol tambah yang nantinya akan diarahkan ke menu tambah kegiatan. Selain itu juga terdapat menu edit dan hapus data. Sehingga data yang sudah tersimpan saat pengisian formulir tambah kegiatan bisa di edit kembali atau di hapus, seperti tampak pada gambar 14.

Gambar 14. Tampilan Halaman Formulir Laporan Tugas

3.3.5 Halaman Tambah Kegiatan

Gambar 15. Tampilan Halaman Tambah Kegiatan

Gambar 15 merupakan tampilan rancangan formulir tambah data kegiatan yang terdiri dari menu tanggal, waktu, lokasi, uraian kejadian, tindak lanjut, foto dan tombol simpan apabila dirasa sudah benar data yang diinput. Dalam menu tanggal nanti akan muncul kalender untuk dipilih tanggal, bulan, tahun yang sesuai saat hari tugas. Sedangkan dalam menu waktu nanti akan dimunculkan tampilan jam dan menit serta waktu nya PM atau AM saat penginputan data. Untuk uraian kejadian akan diisi oleh petugas saat melakukan kegiatan serta menu tindak lanjut adalah uraian tentang tindak lanjut yang dilakukan oleh petugas dalam menangani masalah yang diinput kedalam menu uraian kejadian yang didukung oleh foto sebagai bentuk dokumentasi pendukung pernyataan yang tertulis

dalam tindak lanjut. Kemudian terakhir tombol simpan yang berfungsi untuk memasukkan data yang telah diisi kedalam data base dan akan ditampilkan pada menu formular laporan hasil tugas.

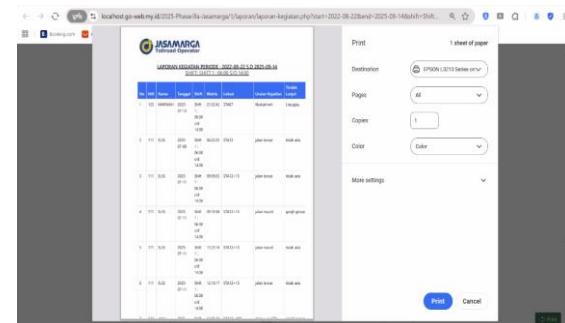
3.3.6 Halaman Print Laporan

Gambar 16 merupakan tampilan rancangan print yang akan di gunakan oleh petugas untuk mencetak laporan hasil tugas yang sudah di *input*.

Gambar 16. Tampilan Halaman Print Laporan

3.3.7 Halaman Print Hasil Laporan

Gambar 17 merupakan tampilan rancangan cetak hasil laporan yang tampil setelah menu *print* di tekan dan apabila tersambung oleh mesin *print* maka laporan hasil tugas akan bisa secara langsung di print menjadi *hard copy*.



Gambar 17. Tampilan Halaman Print Hasil Laporan

3.3 Pengujian

Untuk memastikan bahwa sistem informasi laporan petugas patroli jalan tol Cibitung – Tanjung Priok berbasis *web* yang dikembangkan telah berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan fungsionalitas yang dirancang, dilakukan pengujian menggunakan metode *Blackbox Testing*. Metode ini menguji sistem berdasarkan keluaran yang dihasilkan dari suatu *input*, tanpa memeriksa struktur internal kode atau algoritma pemrogramannya. Pengujian difokuskan pada setiap fitur utama sistem untuk memverifikasi apakah sistem berfungsi sebagaimana mestinya dari perspektif pengguna.

Tabel 2. Uji Keberhasilan Proses (CRUD)

Jenis Operasi	Deskripsi dan Hasil Pengujian
Create (Buat)	Pengujian dilakukan oleh petugas patroli (MCS) untuk membuat laporan kegiatan. Data yang diinput berhasil tersimpan di <i>database</i> tanpa <i>error</i> dan dapat diakses oleh MCSS untuk verifikasi serta oleh TIC untuk input data karyawan. Hasil pengujian menunjukkan proses <i>Create</i> berjalan dengan baik dan data tersimpan secara <i>real-time</i> .
Read (Baca)	Pengujian dilakukan dengan membaca kembali data laporan yang telah disimpan. Seluruh data dapat ditampilkan dengan benar, baik dalam bentuk daftar laporan, detail kegiatan, maupun laporan per <i>shift</i> . TIC dapat mengakses laporan untuk memverifikasi keakuratan data karyawan. Proses <i>Read</i> berjalan stabil dan sesuai harapan.
Update (Perbarui)	MCSS melakukan pengujian dengan memperbarui status laporan (menyetujui atau menolak). Perubahan status berhasil tersimpan di <i>database</i> dan disertai timestamp untuk menjaga integritas data. TIC juga dapat memperbarui informasi karyawan, seperti menambah atau memperbaiki data. Fitur <i>Update</i> berfungsi dengan baik.
Delete (Hapus)	Pengujian dilakukan oleh admin dengan menghapus data laporan dan data karyawan. Data yang dihapus tidak muncul kembali di <i>database</i> maupun antarmuka pengguna. Proses <i>Delete</i> berjalan dengan baik tanpa <i>error</i> .

Berdasarkan hasil pengujian di atas, sistem terbukti mampu menjalankan seluruh fungsi dasar CRUD (*Create*, *Read*, *Update*, *Delete*) dengan stabil. Proses manipulasi data laporan kegiatan dan data karyawan berjalan sesuai standar sistem informasi berbasis *web*, mendukung kebutuhan operasional dengan baik [16].

3.4 Analisis Kuantitatif

Berdasarkan hasil pengujian, sistem pelaporan berbasis *web* berhasil mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk membuat laporan patroli hingga 42% dibandingkan dengan sistem manual sebelumnya. Sebelumnya, petugas patroli memerlukan waktu rata-rata 15 menit untuk mengisi dan mengirimkan laporan menggunakan kertas dan *WhatsApp*. Dengan sistem baru, waktu yang dibutuhkan berkurang menjadi 9 menit, memungkinkan petugas patroli untuk lebih efisien dalam menjalankan tugas mereka.

3.5 Uji Performa (Respon Server dan Kecepatan Akses Data)

Untuk mengukur seberapa baik performa sistem dalam kondisi lapangan, dilakukan uji respon server dan kecepatan akses data. Hasil pengujian menunjukkan bahwa waktu respon server rata-rata adalah 2,5 detik untuk pengambilan laporan pada beban standar, dan 5 detik pada beban puncak. Meskipun terdapat beberapa kondisi di lapangan

yang mempengaruhi koneksi internet, sistem ini terbukti mampu mempertahankan kecepatan akses yang memadai untuk mengakomodasi kebutuhan operasional petugas patroli. Pengujian kecepatan akses data dilakukan dengan mengakses data laporan yang telah diinput ke dalam sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data dapat diakses dengan cepat, memungkinkan supervisor dan operator untuk mendapatkan laporan yang dibutuhkan tanpa adanya penundaan yang signifikan.

3.6 Pembahasan Hasil Sistem dan Pencapaian

Berdasarkan hasil analisis kuantitatif, dapat disimpulkan bahwa sistem pelaporan berbasis *web* yang dikembangkan berhasil mengatasi banyak masalah yang ada pada sistem manual sebelumnya. Waktu yang dibutuhkan untuk pelaporan menjadi lebih cepat, dan tingkat kesalahan data berkurang. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang mengungkapkan bahwa digitalisasi sistem pelaporan dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi data.

3.6.1 Hubungan dengan Penelitian Terdahulu

Sistem ini menunjukkan kemajuan signifikan dalam penerapan teknologi digital untuk pelaporan patroli, dengan menanggapi kebutuhan mobilitas tinggi yang ada pada pengelolaan jalan tol. Penelitian yang dilakukan oleh [3] menunjukkan bahwa implementasi sistem digital pada sektor lain seperti polisi atau pengawasan keamanan jalan dapat meningkatkan efisiensi, yang juga tercermin dalam penelitian ini.

3.7 Evaluasi Kinerja Sistem

Evaluasi dilakukan berdasarkan kriteria kemudahan penggunaan, kecepatan proses pelaporan, keamanan data, dan efektivitas komunikasi antar divisi. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem ini mudah digunakan oleh petugas patroli dan supervisor, dengan skor kepuasan pengguna rata-rata 4,6 dari 5. Sistem ini juga mengurangi risiko kesalahan dalam pelaporan, dan mempermudah pengelolaan data dalam bentuk digital yang lebih aman.

4. Kesimpulan

Sistem informasi laporan petugas patroli jalan tol Cibitung–Tanjung Priok berbasis *web* yang dikembangkan telah berhasil menggantikan proses pelaporan manual menjadi sistem digital yang lebih efisien dan terintegrasi. Implementasi sistem ini meningkatkan efisiensi waktu, akurasi, dan keteraturan data pelaporan. Selain itu, sistem memungkinkan akses dan input data secara *real-time* melalui perangkat *mobile*, serta mendukung pengelolaan data terpusat menggunakan *database MySQL*. Meskipun terdapat tantangan seperti adaptasi pengguna dan kendala koneksi di

lapangan, sistem ini terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas pelaporan dan transparansi operasional.

Penelitian ini hanya menguji penerapan sistem pelaporan di satu ruas jalan tol, yaitu Cibitung–Tanjung Priok, yang dikelola oleh PT. Jasa Marga *Tollroad Operator* (JMTO). Oleh karena itu, penerapan sistem pada jalan tol lain atau sistem lain di luar lingkup penelitian ini belum diuji.

Sistem yang dikembangkan fokus pada pelaporan kegiatan patroli, tanpa mencakup integrasi lebih lanjut dengan sistem lain yang digunakan oleh pengelola jalan tol, seperti sistem manajemen lalu lintas atau CCTV *monitoring*.

Pengujian sistem dilakukan dengan asumsi koneksi internet yang stabil. Namun, keterbatasan koneksi internet di beberapa bagian jalan tol mungkin mempengaruhi efisiensi sistem, terutama untuk penginputan data secara *real-time*.

Beberapa pengembangan sistem di masa depan yang dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi operasional, antara lain : Pengembangan aplikasi mobile, Integrasi dengan Modul GIS (Geographic Information System), Notifikasi dan Peringatan Real-time, Analitik dan Laporan Kinerja

Daftar Rujukan

- [1] A. S. Wahyudi *et al.*, “ONLINE TERHADAP KINERJA ANGGOTA KEPOLISIAN REPUBLIK INDONESIA DAERAH ISTIMEWA,” vol. 14, no. 2, pp. 120–131, 2024.
- [2] A. Serlina, A. Pantjarani, and M. D. Hastomo, “Sistem Informasi Pencatatan Kegiatan Patroli Anggota Kepolisian di Polsek Pasar Kliwon Surakarta,” vol. 4, no. 2, pp. 193–202, 2024.
- [3] F. M. Sarimole, Y. Akbar, F. Novianto, S. P. Raymond, and A. A. Hariman, “Implementasi Sistem Monitoring Security Berbasis Web di Komplek Bulak Jakarta Timur,” vol. 6, pp. 3445–3456, 2022.
- [4] A. C. Nasution, V. Yasin, M. Zarlis, and Elviwani, “Manajemen Sistem Pengolahan Data Akademik Terintegrasi Berbasis Business Inteligence Dengan Metode Grid Data,” *Manaj. Sist. Pengolah. Data Akad. Terintegrasi Berbas. Bus. Intel. Dengan Metod. Grid Data*, vol. 4, no. June, pp. 251–258, 2022, doi: 10.30645/senaris.v4i2.234.
- [5] S. R. Arienola, N. A. Prasetyo, H. W. Utomo, and M. T. Hidayat, “Pemanfaatan Metode Prototyping Digunakan dalam Perancangan Aplikasi Preventice Maintenance POP di PT. Icon+ untuk Android,” *Conf. Electr. Eng. Informatics, Ind. Technol. Creat. Media 2023*, vol. 3, no. 1, pp. 1–10, 2023.
- [6] A. Walad, “Sistem Informasi Geografis Pelaporan Kerusakan Jalan Menggunakan Crowdsourcing Berbasis Web Pada Peta Navigasi Berlalu Lintas,” *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 3S1, 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3s1.5341.
- [7] M. A. Utama and W. Fahrizi, “Rancang Bangun Aplikasi Kepuasan Pelanggan Menggunakan Metode Servqual Pada PT. Jasa Marga Berbasis Android,” *J. Info Digit.*, no. 3, 2024.
- [8] S. Narulita, A. Nugroho, and M. Z. Abdillah, “Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS) Universitas Nasional Karangturi Semarang , Indonesia (deskripsi) dan perancangan sistem , khususnya pada pemrogr,” no. 3, pp. 244–256, 2024.
- [9] M. Y. Fadhan, U. B. Hanafi, and M. R. Aulia, “Implementasi algoritma pendekripsi tingkat kepadatan lalu lintas menggunakan metode background subtraction,” *JITEL (Jurnal Ilm. Telekomun. Elektron. dan List. Tenaga)*, vol. 1, no. 1, pp. 59–68, 2021, doi: 10.35313/jitel.v1.i1.2021.59-68.
- [10] D. Silvia, F. R. Febriyansyah, L. Desi, K. N. Az-, and L. H. Annisa, “Perancangan Aplikasi Berbasis Web dengan Desain User Interface SafeClick yang Fleksibel untuk Pencegahan Phishing,” vol. 4, no. 2, 2025.
- [11] A. I. Reski, M. Muhallim, S. Paembonan, D. Dasril, H. Abduh, and H. Hasnahwati, “Aplikasi Sistem Absensi Fingerprint Dosen Dan Staff Fakultas Teknik Universitas Andi Djemma,” *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 3, 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3.4985.
- [12] A. Z. Riyadi, A. H. E. Zhafira, M. R. Syahada, and A. S. Fitri, “Analisis Desain Sistem Penjualan Berbasis Website dengan Metode OOAD (Studi Kasus : Percetakan Uprint),” *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 4, no. 3, pp. 8403–8417, 2024.
- [13] Arizal and Annisa Nurul Puteri, “Sistem Informasi Manajemen Wisuda Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall,” *J. Sist. dan Inform.*, vol. 14, no. 2, pp. 125–134, 2020, doi: 10.30864/jsi.v14i2.309.
- [14] W. Setyadi, Y. Nurhadryani, and I. Hermadi, “Pengembangan Sistem Manajemen Data Spasial Aset Jalan Tol (Studi Kasus Ruas Jalan Tol Bakauehi-Terbanggi Besar),” *JGISE J. Geospatial Inf. Sci. Eng.*, vol. 7, no. 1, p. 62, 2024, doi: 10.22146/jgise.97651.
- [15] N. A. A. Putri, “Penerapan Sistem Erp Pada Manajemen Sumber Daya Manusia,” pp. 1–70, 2023, [Online]. Available: <https://repository.poliupg.ac.id/id/eprint/8808/1/Penerapan Sistem Erp Pada Manajemen Sumber Daya Manusia.pdf>
- [16] M. Habel, W. Pranataningtyas, Y. A. Pranoto, and D. Rudhistiar, “Sistem Peramalan Volume Kendaraan Di Jalan Tol Menggunakan Metode Double Moving Average Dan Double Exponential Smoothing (Studi Kasus Di Jasamarga Pandaan Tol),” *Int. J. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 9–16, 2023.