

PENINGKATAN KESELAMATAN PADA RUAS JALAN PERINTIS KEMERDEKAAN DI KOTA BINJAI

ALFIAN RIZQI ASFIHANI
Diploma III Manajemen
Transportasi Jalan
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-Sttd
Jl. Raya Setu No.58, Mekarwangi,
Kec. Setu, Bekasi, Jawa Barat
17530
alfianrizqiasfihani@gmail.com

Ir. ELI JUMAELI, M.T.I.
Dosen
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD
Jl. Raya Setu No.58,
Mekarwangi, Kec. Setu,
Bekasi, Jawa Barat 17530

DRS. EKO SUDRIYANTO, M. M.
Dosen
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD
Jl. Raya Setu No.58,
Mekarwangi, Kec. Setu,
Bekasi, Jawa Barat 17530

ABSTRACT

Traffic accidents in Binjai City are a serious problem that requires serious attention to address safety. To reduce accidents, it is necessary to address driver behavior, vehicle conditions, road infrastructure, and the environment. Information and communication technology is used by the Transportation Office of Binjai City. This research uses data for 2023 from the Transportation Office, PUPR, and PKL of Binjai City as well as field surveys. Data analysis of traffic signs was carried out quantitatively and qualitatively according to regulations and literature. The Waterfall method was used for software development. The survey results show the condition of the signs on Jalan Raya Perintis Kemerdekaan Kota Binjai is type 2/2 UD with 77 signs. The average speed exceeds the plan limit, and stopping sight distance becomes a critical issue. Improvement of signs, tree trimming, and installation of speed limit and precedence restriction signs are recommended. A Road and Sign Information System equipped with a Geographic Information System and QR codes is proposed for data collection, data management and road condition reporting. Recommendations included infrastructure improvements, improved lighting, speed monitoring and a web application system.
Keywords: Traffic accidents, Safety, Waterfall, Information System, Web

ABSTRAK

Kecelakaan lalu lintas merupakan masalah serius yang memerlukan perhatian serius untuk meningkatkan keselamatan. Untuk mengurangi angka kecelakaan, diperlukan penanganan berbagai faktor penyebab, seperti perilaku pengemudi, kondisi kendaraan, infrastruktur jalan, dan lingkungan sekitar. Dalam konteks ini, perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah memungkinkan pemanfaatan web sebagai alat penting bagi Dinas Perhubungan Kota Binjai. Penelitian ini menggunakan data sekunder dari Dinas Perhubungan, PUPR, dan PKL Kota Binjai tahun 2023, serta data primer yang diperoleh langsung dari lapangan melalui survei. Analisis data rambu lalu lintas dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif sesuai dengan ketentuan perundang-undangan dan literatur rambu lalu lintas. Metode Waterfall digunakan untuk menggambarkan pengembangan model aturan hidup perangkat lunak secara berurutan, mencakup tahap analisis, desain, pengkodean, pengujian, dan perawatan. Kondisi rambu di Jalan Raya Perintis Kemerdekaan Kota Binjai adalah tipe 2/2 UD dengan terpasang sebanyak 77 rambu. Survei kecepatan mengungkapkan bahwa kecepatan rata-rata melebihi batas kecepatan rencana. Kondisi jarak pandang henti menjadi faktor keselamatan yang kritis, sehingga dianjurkan perbaikan rambu, pemangkasan pohon yang menghalangi visibilitas, serta pemasangan rambu batasan kecepatan dan rambu larangan mendahului. Sistem Informasi Rambu dan Jalan diusulkan sebagai solusi efektif dalam pendataan fasilitas jalan, pengelolaan data, dan pelaporan kondisi jalan sistem ini dilengkapi dengan , Sistem Informasi Geografis (SIG) juga disebutkan sebagai alat untuk mengelola data geospasial. Penggunaan QR code dalam sistem ini mempercepat proses pendataan dan pelaporan. Rekomendasi mencakup perbaikan infrastruktur jalan, peningkatan penerangan, pengawasan kecepatan, serta implementasi sistem aplikasi web.

Kata kunci : Kecelakaan lalu lintas, Keselamatan, Waterfall, Sistem Informasi, Web

PENDAHULUAN

Kota Binjai di Indonesia adalah salah satu kota yang mengalami pertumbuhan pesat dalam beberapa tahun terakhir. Pertumbuhan populasi yang cepat dan urbanisasi telah mengakibatkan peningkatan lalu lintas dan aktivitas di wilayah ini. Namun, pertumbuhan yang pesat ini juga membawa sejumlah masalah terkait infrastruktur jalan dan rambu lalu lintas. Rambu lalu lintas yang lengkap dan jalan yang terawat dengan baik sangat penting untuk memastikan keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan. Masalah keselamatan lalu lintas menjadi salah satu isu yang mendesak dan perlu penanganan serius.

Salah satu permasalahan utama terkait keselamatan lalu lintas di Kota Binjai adalah tingginya angka kecelakaan. Menurut Undang-Undang No. 22 Tahun (2009), keselamatan lalu lintas didefinisikan sebagai kondisi bebas risiko kecelakaan yang diakibatkan oleh manusia, kendaraan, jalan, atau lingkungan saat berlalu lintas. Kecelakaan lalu lintas sering terjadi karena campur tangan faktor manusia, seperti kurangnya kewaspadaan saat mengemudi, serta pengaruh faktor eksternal seperti kondisi jalan dan lingkungan alam. Akibat kecelakaan ini, masyarakat mengalami kerugian materi, kerusakan fasilitas jalan, dan yang lebih tragis, korban jiwa.

Jalan Perintis Kemerdekaan, salah satu arteri utama di Kota Binjai, menjadi pusat perhatian karena merupakan salah satu daerah rawan kecelakaan tingkat tinggi. Ruas jalan ini sangat padat dilalui oleh berbagai jenis kendaraan bermotor, termasuk sepeda motor, mobil pribadi, Mobil Penumpang Umum (MPU), truk, dan bus. Selain itu, tata guna lahan di sepanjang jalan ini didominasi oleh kios-kios pedagang, yang dapat menambah kompleksitas lalu lintas.

Selain masalah keselamatan lalu lintas, Kota Binjai juga menghadapi tantangan terkait kerusakan jalan. Sebanyak 15% dari seluruh jalan di kota ini mengalami kerusakan, yang dapat mengakibatkan ketidaknyamanan bagi pengendara dan potensi kerusakan kendaraan. Oleh karena itu, perbaikan dan pemeliharaan jalan yang tepat sangat penting untuk memastikan perjalanan yang lancar dan aman bagi warga.

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, pemanfaatan web sebagai sarana untuk memberikan laporan dan pengaduan terkait kondisi jalan dan rambu lalu lintas menjadi relevan. Dengan adanya sistem pengaduan berbasis web, masyarakat dapat melaporkan kondisi jalan dan rambu yang rusak atau hilang melalui perangkat seluler mereka yang terhubung dengan internet. Ini akan membantu Dinas Perhubungan Kota Binjai menjadi lebih responsif terhadap masalah yang terjadi di lapangan dan meningkatkan keselamatan serta kenyamanan berlalu lintas.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Jalan

Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 (2004) tentang Jalan dijelaskan bahwa jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi seluruh bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel. Setiap jalan yang digunakan untuk lalu lintas umum wajib dilengkapi dengan perlengkapan jalan

2. Rambu lalu lintas

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor Peraturan Menteri Nomor 13 (2014). menjelaskan bahwa rambu lalu lintas adalah bagian perlengkapan jalan yang berupa lambang, huruf, angka, kalimat, dan/atau perpaduan yang berfungsi sebagai peringatan, larangan, perintah, atau petunjuk bagi pengguna jalan.

3. Keselamatan

Keselamatan menjadi kebutuhan pokok bagi setiap individu, termasuk keselamatan dalam ranah transportasi. Terutama karena sektor transportasi memiliki peran yang sangat sentral dan menjadi kebutuhan esensial dalam kehidupan masyarakat. Fokus khusus saat ini tertuju pada keselamatan transportasi, dengan sorotan yang tajam pada keselamatan lalu lintas di jalan raya.

Berdasarkan pada Undang Undang 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan adalah Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan adalah suatu keadaan terhindarnya setiap orang dari risiko kecelakaan selama berlalu lintas yang disebabkan oleh manusia, Kendaraan, Jalan, dan/atau lingkungan.

4. Pelayanan Publik

Pelayanan publik adalah kegiatan atau rangkaian kegiatan dalam rangka pemenuhan kebutuhan pelayanan sesuai dengan peraturan perundang-undangan bagi setiap warga negara dan penduduk atas barang, jasa, dan/atau pelayanan administratif yang disediakan oleh penyelenggara pelayanan publik.

Dengan demikian, ayat pertama Undang-Undang Nomor 25 (2009) tentang Pelayanan Publik menegaskan pentingnya pemenuhan hak-hak masyarakat akan pelayanan yang baik, adil, dan responsif sesuai dengan aturan hukum yang berlaku, serta mendorong kerja sama antara pemerintah dan masyarakat dalam upaya penyediaan pelayanan yang berkualitas dan berdaya guna bagi perkembangan bersama.

5. Sistem Informasi Pelayanan Publik

Dalam Undang-Undang 25 Tahun 2009 Tentang Pelayanan Publik Pasal 1 ayat (9), dijelaskan bahwa Publik Sistem informasi pelayanan publik yang selanjutnya disebut Sistem Informasi adalah rangkaian kegiatan yang meliputi penyimpanan dan pengelolaan informasi serta mekanisme penyampaian informasi dari penyelenggara kepada masyarakat dan sebaliknya dalam bentuk lisan, tulisan Latin, tulisan dalam huruf Braille, bahasa gambar, dan/atau bahasa lokal, serta disajikan secara manual ataupun elektronik.

6. Sistem Informasi Geografis

Pengertian Sistem Informasi Geografis Menurut Murai (1999), SIG adalah sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis dan menghasilkan data bereferensi geografis (Fathoni, Subarto, ATD, dan Ir. Eli Jumaeli 2020). Sistem Informasi Geografis merupakan sistem dengan basis data yang mempunyai kemampuan khusus untuk menggabungkan data, mengatur data, dan melakukan analisis data yang akhirnya menghasilkan output yang dapat dijadikan acuan pengambilan keputusan. (Maulana, Torang Hutabarat, dan Azhar Hermawan 2022)

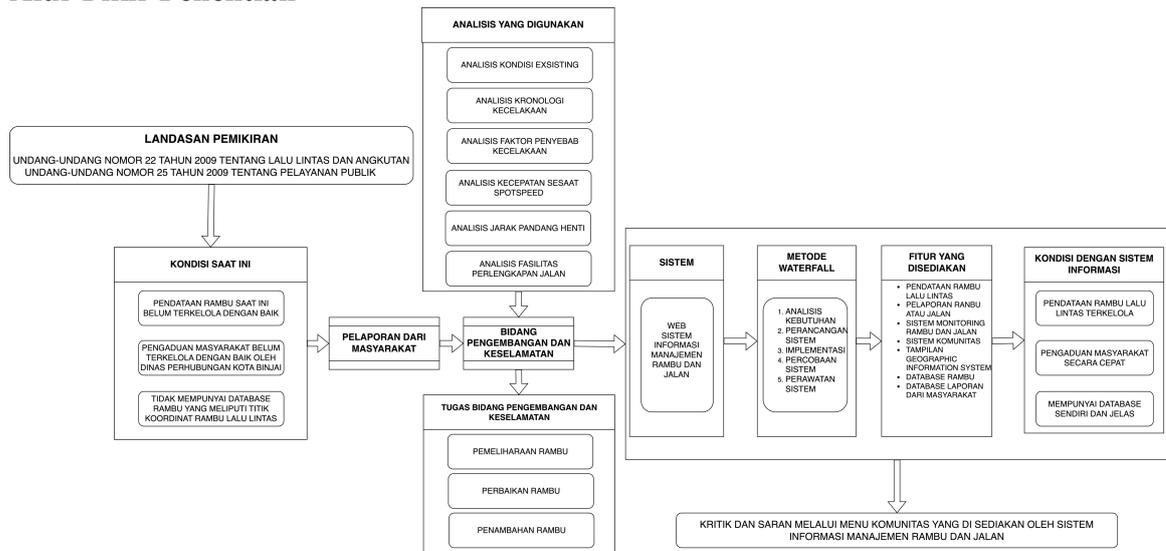
METODOLOGI PENELITIAN

1. Metode Pengumpulan Data

Data sekunder berasal dari instansi terkait seperti Dinas Perhubungan dan PUPR Kota Binjai serta kegiatan PKL 2023. Contohnya termasuk peta jaringan jalan, peraturan walikota, SK jalan, dan laporan rambu Kota Binjai. Data primer diperoleh langsung dari lapangan melalui survei inventarisasi rambu lalu lintas. Tujuannya adalah mendokumentasikan dan menganalisis data terkait rambu lalu lintas, penting untuk manajemen lalu lintas dan meningkatkan keselamatan jalan.

Survei inventarisasi rambu adalah proses penting untuk mengumpulkan data tentang rambu-rambu lalu lintas. Tujuannya adalah mendokumentasikan, menganalisis, dan menentukan perbaikan yang diperlukan. Data ini membantu identifikasi area risiko dan merancang strategi pengaturan lalu lintas.

2. Alur Pikir Penelitian



Gambar 1 Alur Pikir Penelitian

Landasan pemikiran dari Undang-undang no 22 tahun 2009 tentang lalulintas dan angkutan umum serta Undang Undang No 25 Tahun 2009 Tentang Pelayanan Publik. Analisis yang dilakukan dan pelaporan dari masyarakat melalui web yang telah dibuat akan menghasilkan rekomendasi yang lebih tepat dan sesuai. Tahap ini menghasilkan database rambu lalu lintas di wilayah studi.

3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik analisis data mencakup analisis kronologi kecelakaan, analisis faktor penyebab, analisis kecepatan sesaat, analisis jarak pandang henti, dan analisis fasilitas perlengkapan jalan. Analisis ini bertujuan untuk memahami mekanisme kecelakaan, mengidentifikasi faktor penyebab, dan mengevaluasi aspek keamanan di Jalan Perintis Kemerdekaan.

4. Metode Waterfall

Metode Waterfall adalah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang melibatkan tahapan berurutan, dimulai dari analisis kebutuhan hingga perawatan sistem (Nurseptaji 2021). Tahapannya termasuk antara lain:

- Analisis Kebutuhan:** Menyusun spesifikasi sistem berdasarkan hasil konsultasi dengan pengguna, untuk memenuhi kebutuhan seperti pelaporan jalan rusak, pelaporan rambu rusak, dan lainnya.
- Perancangan Sistem dan Software:** Menetapkan arsitektur sistem dan desain perangkat lunak dengan fitur seperti pelaporan, pemilahan dampak, dan pengelolaan laporan.
- Implementasi:** Menerjemahkan desain menjadi program atau unit program yang memenuhi spesifikasi, menggunakan berbagai teknologi web dan bahasa pemrograman.
- Percobaan Sistem:** Menggabungkan dan menguji unit program sebagai sistem lengkap untuk memastikan kesesuaian dengan kebutuhan. Pengujian sistem ini dilakukan untuk memperlihatkan web sudah berjalan dengan semestinya.
- Perawatan Sistem:** Memasang dan menggunakan sistem secara nyata, melakukan perbaikan, penyesuaian, dan pencadangan data sesuai kebutuhan. Perawatan web dilakukan untuk mengurangi kesalahan pada sistem yang telah dibuat.

Pendekatan Waterfall berfokus pada urutan tahapan yang terstruktur dan dapat cocok untuk proyek dengan kebutuhan yang jelas dan stabil. Metode waterfall yang merupakan metode pengembangan sistem yang digunakan pada penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Kecelakaan

Jalan Raya Perintis Kemerdekaan di Kota Binjai merupakan jalan arteri sekunder dan kota, dengan 77 rambu lalu lintas terpasang. Meskipun memiliki tipe 2/2 UD, jalan ini termasuk dalam lima daerah rawan kecelakaan di Kota Binjai. Di depan Masjid Jami' Al-Ihsan, terdapat titik rawan kecelakaan sepanjang sekitar 300 meter.

2. Analisis Karakteristik Kecelakaan

Pada tahun 2022, terjadi 12 kecelakaan di ruas Jalan Perintis Kemerdekaan. Dari kecelakaan tersebut, 3 orang meninggal dunia, 1 orang mengalami luka berat, dan 18 orang menderita luka ringan. Total kerugian material ini mencapai Rp. 6.050.000.

Data tabel dan grafik menunjukkan bahwa jumlah kecelakaan tertinggi terjadi pada rentang waktu 06.01 - 09.00 WIB (3 kejadian), diikuti oleh rentang waktu 12.01 - 15.00 (5 kejadian), 15.01 - 18.00 WIB (3 kejadian), dan 18.01 - 21.00 WIB (1 kejadian)

Motor merupakan jenis kendaraan yang sering terlibat kecelakaan dengan 7 kejadian, truk dengan 4 kejadian. Total kejadian kecelakaan tahun 2022 mencapai 12 kejadian.

Kecelakaan paling umum adalah tipe tunggal (5 kali), diikuti tabrak depan-depan (2 kali), tabrakan depan-belakang (2 kali), dan tabrakan depan-samping (3 kali). Kecelakaan tunggal dominan, mungkin karena kondisi jalan tidak merata, volume lalu lintas tinggi, dan kurangnya penerangan di sore dan malam hari.



Gambar 2 Kecelakaan Berdasarkan Waktu



Gambar 3 Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kendaraan



Gambar 4 Kecelakaan Berdasarkan Tipe Tabrakan

3. Analisis Kecepatan Sesaat (Spot Speed)

Tabel 1 Analisis Kecepatan Sesaat Arah Masuk

Arah Masuk				
Jenis Kendaraan	Kecepatan Maksimal	Kecepatan Minimal	Kecepatan Rata-Rata	Persentil 85
Sepeda Motor	75	23	54	62,7
Mobil	67	21	47	61,1
Pick up	63	20	44	57,0
Truck	53	26	38	50,4
Bus	48	30	37	48,0

Tabel 2 Analisis Kecepatan Sesaat Arah Keluar

Arah Keluar				
Jenis Kendaraan	Kecepatan Maksimal	Kecepatan Minimal	Kecepatan Rata-Rata	Persentil 85
Sepeda Motor	69	28	49	64,4
Mobil	65	20	46	59,7
<i>Pick Up</i>	56	21	35	45,6
Truck	53	25	39	48,5
Bus	47	22	31	43,1

Di ruas Jalan Perintis Kemerdekaan arah masuk menuju Kota Binjai, sepeda motor menunjukkan kecepatan rata-rata tertinggi 54 km/jam dengan kecepatan maksimum mencapai 75 km/jam. Mobil memiliki kecepatan rata-rata 47 km/jam dengan maksimum 67 km/jam, sedangkan pick up memiliki rata-rata 44 km/jam dengan maksimum 63 km/jam. Kesimpulannya, masih banyak pengendara yang melampaui batas kecepatan rencana 40 km/jam.

Sementara di ruas Jalan Perintis Kemerdekaan arah keluar, sepeda motor memiliki kecepatan rata-rata tertinggi 49 km/jam dengan maksimum 69 km/jam. Mobil memiliki rata-rata 46 km/jam dengan maksimum 65 km/jam. Truk rata-rata 39 km/jam dengan maksimum 53 km/jam, pick up 35 km/jam dengan maksimum 56 km/jam, dan bus 31 km/jam dengan maksimum 47 km/jam. Terlihat bahwa banyak pengendara melanggar batas kecepatan rencana 40 km/jam di arah keluar Jalan Perintis Kemerdekaan sesuai dengan kondisi eksisting jalan tahun 2023.

Tabel 3 Jarak Pandang Henti Arah Masuk

Arah Masuk					
Jenis Data	Motor	Mobil	Pick up	Bus	Truk
Kecepatan Persentil 85 (km/jam)	62,7	61,05	56,95	50,4	48
d (m)	87,80	84,35	73,63	65,33	57,55
v rencana = 40 km/jam	40	40	40	40	40
d v rencana (m)	44,60	44,60	44,60	44,60	44,60
Perbedaan d	43,20	39,76	29,03	20,74	12,95

Tabel 4 Jarak Pandang Henti Arah Keluar

Arah Keluar					
Jenis Data	Motor	Mobil	Pick up	Bus	Truk
Kecepatan Persentil 85 (km/jam)	64,35	59,7	45,55	48,45	43,1
d (m)	91,30	84,01	56,41	58,32	49,46
v rencana = 40 km/jam	40	40	40	40	40
d v rencana (m)	44,60	44,60	44,60	44,60	44,60
Perbedaan d	46,70	39,41	11,81	13,72	4,86

Hasil survei menunjukkan perbedaan jarak pandang henti antara standar dan eksisting. Pada arah masuk wilayah studi, sepeda motor memiliki perbedaan sekitar 43,20 meter dari jarak pandang henti rencana 44,60 meter. Di arah keluar, perbedaannya mencapai 46,70 meter. Hal ini terjadi karena kecepatan kendaraan melebihi batas rencana 40 km/jam. Situasi ini berdampak pada faktor penyebab kecelakaan di ruas Jalan Perintis Kemerdekaan.

Hasil perhitungan menunjukkan jarak pandang menyiap bahwa dengan mengikuti kecepatan rencana 40 km/jam, jarak pandang yang diperlukan adalah 237,17 meter. Namun, pada kecepatan eksisting, jarak pandang yang tercapai mencapai 326,24 meter. Terdapat perbedaan sebesar 89,06 meter antara kecepatan eksisting dan rencana

4. Rekomendasi Penanganan

a. Fasilitas Perlengkapan Jalan

Perbaikan fasilitas perlengkapan jalan meliputi perbaikan rambu, pemangkasan pohon menghalangi visibilitas rambu, dan peningkatan penerangan terutama di segmen pertokoan di Jalan Perintis Kemerdekaan. Ini penting untuk memastikan kejelasan dan keamanan lalu lintas.

b. Kecepatan yang Diusulkan

Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar kendaraan di Jalan Perintis Kemerdekaan melampaui batas kecepatan yang seharusnya hanya 40 km/jam. Ini dapat meningkatkan risiko kecelakaan. Solusinya adalah memasang rambu-rambu batasan kecepatan dan larangan mendahului, sesuai pedoman.

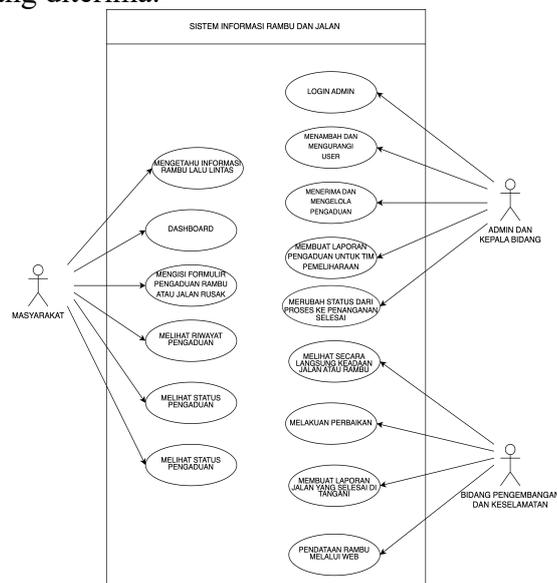
c. Sistem Informasi Manajemen Rambu dan Jalan

Use Case adalah teknik desain perangkat lunak yang menggambarkan interaksi antara sistem dan aktor-aktor terlibat. Dalam sistem informasi manajemen rambu dan jalan di Kota Binjai, terdapat tiga aktor utama:

Masyarakat: Melaporkan masalah rambu dan jalan rusak melalui formulir pengaduan.

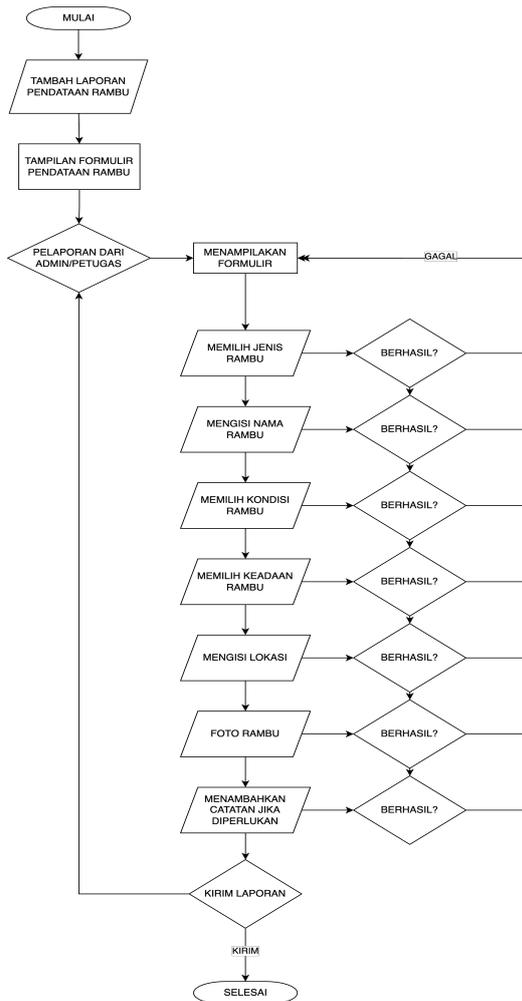
Petugas/Admin: Meninjau, menangani, dan memperbarui status laporan pengaduan.

Tim Pengembangan dan Keselamatan: Melakukan perbaikan dan pemeliharaan berdasarkan tugas yang diterima.

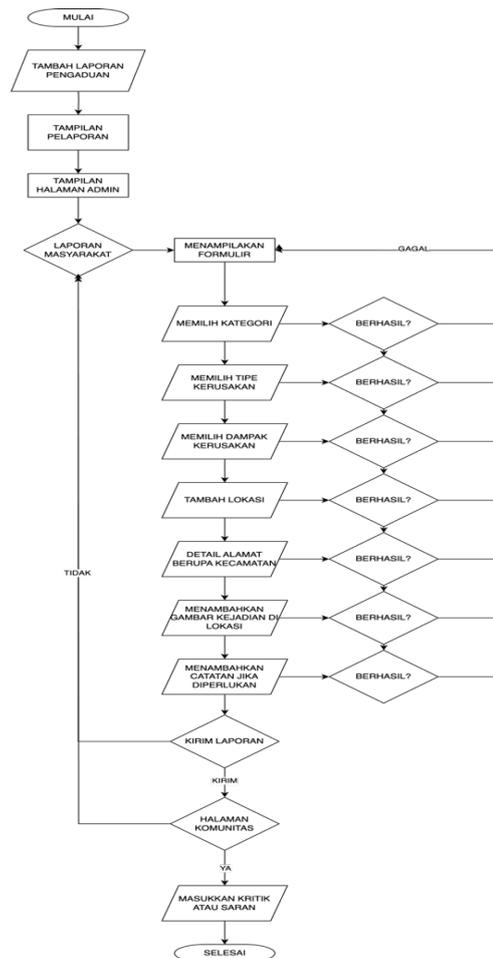


Gambar 4 Use Case Sistem Informasi Manajemen Rambu dan Jalan dengan Web

Sistem Informasi Rambu Lalu Lintas di Kota Binjai memungkinkan petugas untuk mengumpulkan data rambu dengan formulir yang mencakup jenis, nama, kondisi, dan lokasi rambu. Teknologi geospasial digunakan untuk memetakan lokasi rambu. Hasilnya, tercipta peta persebaran rambu dan grafik kondisi secara visual untuk memudahkan pemeliharaan. Masyarakat dapat melaporkan rambu atau jalan rusak melalui web. Membuka halaman utama, memilih laporan, dan mengisi formulir pengaduan dengan kategori, tipe kerusakan, dampak, lokasi, dan catatan tambahan. Setelah mengirim, laporan disimpan dalam database khusus dan menerima konfirmasi. Adanya menu komunitas untuk kritik dan saran.



Gambar 5 Flowchart Pendataan Rambu

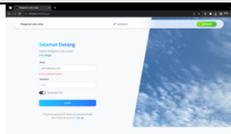


Gambar 6 Flowchart Pelaporan Rambu dan Jalan

5. Pengujian Sistem

Menurut Kholdani dan Puspitasari dalam (Ika et al. 2020) menjelaskan pengujian sistem yang digunakan pada penelitian ini ialah pengujian black box (black box testing), yang mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari sistem. Pengujian sistem dalam penelitian ini menggunakan metode black box testing. Tujuannya adalah memastikan pengguna dapat menjalankan sistem informasi manajemen rambu dan jalan berbasis web dengan sukses. Pengujian meliputi pemetaan lokasi rambu lalu lintas untuk menilai dan memvalidasi fungsi sistem.

Tabel 5 Pengujian Menggunakan *BlackBox Testing*

Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Web
Login admin Ketika username atau password salah	Akan muncul peringatan email atau password invalid	
Simpan Data pelaporan rambu atau jalan	Berhasil Menyimpan Data	

Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Web
Ubah Status Tindakan lanjutan dari Tim Pengembangan dan Keselamatan	Hanya admin yang terdaftar yang dapat untuk mengubah status	
Setelah memberikan kritik dan saran di menu komunitas	Notifikasi data berhasil di simpan dan rekap data pelaporan	
Menyajikan data dan peta google maps API	Berhasil menampilkan peta beserta persebaran rambu	
Menampilkan <i>website</i> pendataan rambu lalu lintas menggunakan QR Code	Berhasil masuk ke sistem pendataan rambu lalu lintas	

Tabel 6 Perbandingan Proses Manual dan Web

No	Kegiatan	Metode Pendataan			
		Proses Manual		Proses Web	
		Proses	Waktu	Proses	Waktu
1	Pendataan Rambu	Mengisi Formulir Melalui Kertas	5 menit	Mengisi formulir di web	3 menit
		Menentukan Titik Koordinat	10 menit	Menentukan titik koordinat secara otomatis	0 menit
2	Pelaporan Rambu dan jalan	Melalui telfon whatsapp, mendatangi kantor dinas perhubungan	15 menit	Melaporkan melalui web	3 menit
		Menentukan Titik Koordinat	15 menit	Menentukan titik koordinat secara otomatis	0 menit
3	Melihat hasil dari laporan	Mendatangi Dinas Perhubungan Kota Binjau	15 menit	melihat laporan data melalui web	3 menit
4	Pemantauan Rambu Lalu Lintas	Mendatangi Lokasi Terkait	20 menit	Memantau Pendataan Rambu Melalui Web	3 menit
Total Waktu yang Dibutuhkan			80 menit		12 menit
Selisih Waktu (menit)					68 menit
Efisiensi Waktu (menit)					85%

Penerapan sistem informasi manajemen rambu dan jalan di Kota Binjai memangkas waktu perawatan dari 80 menit menjadi hanya 12 menit. Ini menandakan peningkatan efisiensi dalam pengelolaan rambu dan jalan, karena proses pendataan, pelaporan, dan monitoring menjadi lebih cepat dan efektif berkat sistem ini.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh setelah pengerjaan kertas kerja wajib. Pada bab ini juga disertakan saran untuk proses pengembangan selanjutnya. Berdasarkan hasil penelitian kertas kerja wajib ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Data penelitian menunjukkan bahwa ruas Jalan Perintis Kemerdekaan memerlukan peningkatan keselamatan. Kekurangan fasilitas dan kondisi yang memburuk dapat berdampak negatif terhadap keselamatan dan pengalaman pengguna jalan.
2. Analisis data kecelakaan menunjukkan bahwa faktor kecepatan, kondisi jalan, dan perilaku pengemudi berkontribusi terhadap kecelakaan. Pengamatan kecepatan kendaraan yang dapat meningkatkan risiko kecelakaan. Kecepatan persentil rata-rata adalah 54 km/jam melebihi batas kecepatan rencana yaitu 40 km/jam.
3. Solusi aplikasi web berhasil dikembangkan untuk pendataan rambu, pelaporan jalan, dan monitoring. Pengujian menunjukkan fungsionalitas dan efisiensi waktu yang baik. QR code digunakan untuk akses cepat informasi dan pelaporan efisien dalam manajemen rambu dan jalan berbasis web.
4. Rekomendasi alternatif untuk meningkatkan keselamatan di ruas Jalan Perintis Kemerdekaan, yang mencakup perbaikan infrastruktur jalan, peningkatan penerangan, pengawasan kecepatan, dan implementasi sistem aplikasi berbasis web.

DAFTAR PUSTAKA

- Fathoni, Moh Ilham., MM Subarto, ATD, dan M.Ti Ir. Eli Jumaeli. 2020. "Sistem Informasi Geografis Rambu Lalu Lintas Di Kabupaten Indramayu." Bekasi: PTDI-STTD.
- Ika, Desy Ika Puspitasari, Al Fath Riza Kholdani, Budi Ramadhani, dan Tri Angga Tegar Utama. 2020. "Pemanfaatan WebGIS Untuk Pemetaan Lokasi Dan Kondisi Rambu Lalu Lintas Kota Banjarbaru." *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*. <https://doi.org/10.31849/digitalzone.v1i2.4386>.
- Indonesia, Pemerintah Republik. 2004. "Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan."
- Kementrian Perhubungan. 2014. "Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas."
- Maulana, Ilham, MM Torang Hutabarat, dan MT Azhar Hermawan. 2022. "Sistem Informasi Geografis Inventarisasi Perlangkapan Jalan Di Kota Bengkulu." Bekasi: PTDI-STTD.
- Nurseptaji, Adi. 2021. "Implementasi Metode Waterfall Pada Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan." *Jurnal Dialektika Informatika (Detika)*. <https://doi.org/10.24176/detika.v1i2.6101>.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2009a. "Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2009 Tentang Pelayanan Publik."
- Indonesia, Pemerintah Republik. 2009. "Undang-Undang RI Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan."