

SISTEM INFORMASI MONITORING PETUGAS BIDANG LALU LINTAS MENGUNAKAN METODE HAVERSHINE FORMULA BERBASIS ANDROID

Uci Maharani¹⁾, Samsudin²⁾, Muhammad Dedi Irawan³⁾

¹⁻³Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan

email: ¹ maharaniuci13@gmail.com, ² samsudin@uinsu.ac.id, ³ muhammadediirawan@uinsu.ac.id

Abstract

The rapid development of information technology had significantly impacted government institutions, including the Department of Transportation. The traffic division faced several challenges, including manual attendance recording for traffic officers, difficulties in monitoring locations due to the vast distance between posts, and unstructured activity reports caused by submissions through WhatsApp groups. Additionally, the manual data recapitulation process hindered workflow efficiency and posed a risk of recording errors. To address these issues, an Android-based monitoring information system with the Haversine Formula algorithm was required to facilitate attendance recording, location monitoring, and structured report management. The system was developed using the Rapid Application Development (RAD) methodology. The implementation of the Haversine Formula algorithm was used to calculate the distance for attendance verification. The research results indicated that the developed system improved the efficiency of attendance recording, location monitoring, and real-time management of officers' activity reports.

Keywords: *Haversine Formula, Traffic, Maps API, Monitoring*

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah berdampak signifikan pada lembaga pemerintah, termasuk Departemen Perhubungan. Divisi lalu lintas menghadapi tantangan meliputi absensi petugas lalu lintas yang masih manual, sulitnya pemantauan lokasi karena jarak penjagaan yang berjauhan, serta laporan kegiatan yang tidak terstruktur akibat pengiriman melalui grup WhatsApp. Selain itu, rekapitulasi data yang dilakukan secara manual menghambat kelancaran kerja dan berisiko menimbulkan kesalahan pencatatan. Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan sistem informasi monitoring berbasis Android dengan algoritma Haversine Formula untuk mempermudah absensi, pemantauan lokasi, dan pengelolaan laporan secara lebih terstruktur. Dalam mengembangkan sistem yang dibangun digunakan metode RAD. Dukungan dari Algoritma Haversine Formula digunakan untuk menghitung jarak pengabsenan petugas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan dapat memberikan kelancaran dalam proses absensi, monitoring lokasi, serta pengelolaan laporan kegiatan petugas secara real-time.

Kata kunci: *Haversine Formula, Lalu Lintas, Maps Api, Monitoring*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang pesat di era Revolusi Industri 4.0 telah menyebabkan informasi mengalir sangat cepat ke berbagai sektor (Batubara & Nasution, 2023). Perkembangan ini telah menciptakan sistem terkomputerisasi yang sangat berguna dan mendukung pihak-pihak yang menggunakannya (Syahrani & Samsudin, 2023). Oleh karena itu, diperlukan Sumber Daya Manusia (SDM) yang memadai dan memiliki keterampilan serta kemampuan dalam mengoperasikan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) (Riyadi et al., 2023). Teknologi Informasi merupakan istilah yang menggambarkan teknologi yang membantu dalam menghasilkan, memanipulasi, menyimpan, dan menyebarkan informasi (Kaunang et al., 2021).

Perkembangan teknologi informasi juga telah mencapai berbagai instansi pemerintah, termasuk Dinas Perhubungan. Salah satu kemajuan yang signifikan di bidang ini adalah pengembangan sistem informasi monitoring (Budiman et al., 2021). Dinas Perhubungan, terutama di bidang lalu lintas, memiliki tugas utama dalam penjagaan dan pengaturan lalu

lintas, yang dilaksanakan oleh petugas lalu lintas. Namun, terdapat beberapa kendala dalam pelaksanaan tugas ini, seperti proses absensi petugas yang masih dilakukan secara manual menggunakan bukti fisik berupa tulisan, kesulitan dalam memantau lokasi petugas yang tersebar di berbagai lokasi yang berjauhan, serta pengumpulan laporan kegiatan yang masih dilakukan melalui grup *WhatsApp*, menyebabkan sering terjadi tumpang tindih laporan. Rekapitulasi data penjagaan dan pengaturan juga menghadapi tantangan akibat proses yang tidak terintegrasi.

Penelitian ini menghadirkan keterbaruan dibandingkan penelitian sebelumnya dengan mengembangkan sistem informasi monitoring yang secara khusus dirancang untuk kebutuhan penjagaan dan pengaturan lalu lintas di Dinas Perhubungan. Berbeda dengan penelitian oleh Riswandi (Riswandi et al., 2023), yang memfokuskan pada monitoring menara telekomunikasi menggunakan metode Haversine, serta penelitian oleh Hayati (Hayati, 2019) yang menerapkan sistem monitoring karyawan berbasis Location-Based Service (LBS), penelitian ini mengintegrasikan algoritma Haversine Formula untuk mengoptimalkan absensi petugas lalu lintas berdasarkan lokasi secara real-time. Selain itu, penelitian ini tidak hanya berfokus pada pemantauan lokasi petugas tetapi juga menyediakan fitur rekapitulasi data dan pengelolaan laporan secara terstruktur, yang sebelumnya masih dilakukan secara manual atau melalui *WhatsApp*.

Algoritma Haversine Formula dipilih dalam penelitian ini karena mampu menghitung jarak antara dua titik koordinat geografis dengan tingkat akurasi yang tinggi. Dalam konteks monitoring petugas lalu lintas, penggunaan algoritma ini memungkinkan sistem untuk memastikan lokasi petugas yang sebenarnya saat melakukan absensi, mengurangi kemungkinan kecurangan dalam pencatatan kehadiran. Selain itu, metode ini sangat relevan untuk mengatasi tantangan pemantauan petugas yang tersebar di berbagai titik penjagaan yang berjauhan, sehingga memungkinkan Dinas Perhubungan untuk mendapatkan data posisi yang lebih akurat dan dapat diandalkan. Dengan demikian, penggunaan Haversine Formula dalam penelitian ini dapat meningkatkan akurasi, transparansi, dan efektivitas sistem monitoring dibandingkan metode manual yang selama ini digunakan.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem informasi monitoring penjagaan dan pengaturan lalu lintas berbasis Android di Dinas Perhubungan Kabupaten Labuhanbatu Selatan, menggunakan algoritma *Haversine Formula* untuk menghitung jarak pengabsenan petugas. Aplikasi ini diharapkan dapat memudahkan pemantauan petugas secara lebih efektif dan efisien, serta meningkatkan akurasi dan integrasi data penjagaan dan pengaturan lalu lintas.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data kualitatif, yaitu proses pengumpulan data dalam bentuk kata, kalimat, ungkapan narasi, dan gambar (Kaharuddin, 2021). Metode kualitatif bertujuan untuk melakukan analisis data sejak awal pengumpulan data di lapangan (Putri & Riswandha, 2019). Adapun untuk metode pengembangan sistem, digunakan pendekatan *Rapid Application Development* (RAD).

2.1 METODE PENELITIAN

Untuk mengumpulkan data berupa kata-kata, frasa, ekspresi naratif, dan gambar, strategi penelitian kualitatif digunakan dalam studi ini (Abduh et al., 2023). Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik utama, yaitu observasi, wawancara, dan studi pustaka (Saparwadi, 2021).

1) Observasi yang dilakukan pada November 2022 bertujuan untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai kondisi lapangan yang berkaitan dengan penjagaan dan pengaturan lalu lintas di Dinas Perhubungan Kabupaten Labuhanbatu Selatan. Kegiatan observasi ini mencakup identifikasi permasalahan yang dihadapi dalam operasional dinas, khususnya dalam aspek pemantauan petugas dan pengelolaan data. Hasil observasi ini menjadi dasar dalam merumuskan tema penelitian yang

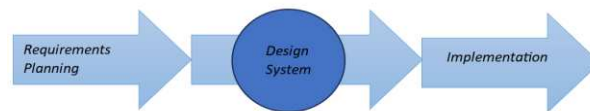
bertujuan untuk menawarkan solusi berbasis teknologi guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi sistem monitoring di Dinas Perhubungan Kabupaten Labuhanbatu Selatan.

2) Wawancara melibatkan proses tanya jawab dengan pihak-pihak terkait guna memperoleh informasi dan data mendalam mengenai proses penjagaan dan pengaturan lalu lintas.

3) Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan data dari berbagai sumber tertulis seperti buku, jurnal, dan dokumen lain yang relevan dengan topik penelitian ini. Melalui kombinasi ketiga teknik ini, diharapkan dapat diperoleh data yang kaya dan mendalam untuk mendukung analisis dalam penelitian ini.

2.2 METODE PENGEMBANGAN SISTEM

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem RAD (*Rapid Application Development*), metode ini merupakan *incremental* dari sebuah sistem yang dikembangkan oleh perangkat lunak yang berdampak pada proses kemajuan pengembangan sistem.



Gambar 1. Metode RAD

RAD (*Rapid Application Development*) berfokus pada tahapan pembangunan secara cepat dan tepat (Murdiani & Hermawan, 2022). Dalam RAD terdapat beberapa langkah-langkah sebagai berikut.

1) Requirements Planning

Pada tahap ini dilakukan diskusi untuk menentukan kebutuhan dari sistem yang akan dikembangkan. Tahapan ini juga akan menghasilkan dokumen kebutuhan sistem yang mencakup ruang lingkup sistem. dalam tahap ini dilakukan beberapa *Requirements Planning* yaitu pengumpulan data dan identifikasi sistem.

2) Design Workshop

Pada tahap ini dilakukan visualisasi desain sistem yang akan dibangun. Pada tahap ini penulis melakukan desain proses menggunakan UML (*Unified Model Language*).

3) Implementation

Pada tahap ini sebuah sistem yang telah dibangun, disempurnakan dan diuji. Penulis menggunakan *Black box testing* untuk melakukan pengujian agar mengetahui apakah sistem monitoring yang dibangun sudah sesuai dengan yang dirancang atau belum, agar tidak terjadi kesalahan pada saat dijalankan. Dan pada tahap ini juga dilakukan pengkodean sistem berdasarkan tahapan pada *Requirements Planning* dan *Desain Workshop*. Dalam tahapan ini sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman *JavaScript, framework react native dan firebase* sebagai database.

2.3 HAVERSHINE FORMULA

Haversine Formula adalah metode matematika yang digunakan untuk menghitung jarak antara dua lokasi di permukaan bumi berdasarkan titik koordinatnya, yaitu garis lintang (*latitude*) dan garis bujur (*longitude*). Metode ini memperhitungkan bentuk bumi yang bulat, sehingga hasil perhitungannya lebih akurat dibandingkan dengan metode Euclidean, yang hanya mengukur jarak secara lurus tanpa mempertimbangkan kelengkungan bumi.

Haversine Formula didasarkan pada trigonometri bola dan digunakan secara luas dalam berbagai aplikasi berbasis lokasi, seperti sistem navigasi, pemetaan, dan pelacakan posisi. Permsaan rumus formula ini dijelaskan dalam bagian Implementasi berikut.

Dalam penelitian ini, Haversine Formula digunakan untuk menghitung jarak antara lokasi petugas lalu lintas dengan titik absensi yang telah ditetapkan. Dengan metode ini, sistem dapat secara otomatis mendeteksi apakah petugas berada dalam jangkauan yang diperbolehkan untuk melakukan absensi, sehingga tidak lagi memerlukan metode manual. Selain itu, metode ini memungkinkan pemantauan posisi petugas secara real-time, meningkatkan transparansi,

serta membantu pengelolaan tugas penjagaan dan pengaturan lalu lintas agar lebih terstruktur dan akurat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

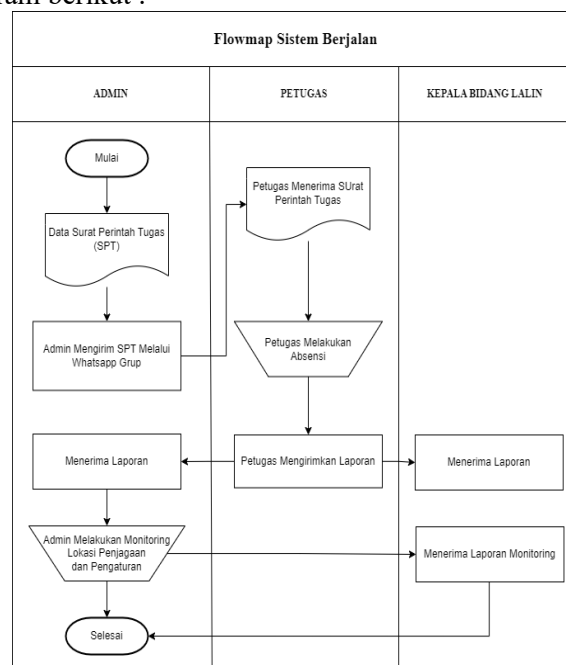
3.1 REQUIRMENT PLANNING

Hasil dari observasi dan wawancara yang dilakukan pada Dinas Perhubungan Kabupaten Labuhanbatu Selatan adalah pada proses pemantauan pegawai dalam melakukan penjagaan dan pengaturan lalu lintas. Total keseluruhan pegawai yang melakukan penjagaan dan pengaturan lalu lintas pada bidang lalu lintas Dinas Perhubungan Kabupaten Labuhanbatu Selatan berjumlah 31 pegawai dengan 13 titik lokasi penjagaan dan pengaturan lalu lintas

Pada proses pemantauan masih dilakukan secara langsung/manual dengan langsung turun ke titik lokasi untuk melihat apakah pegawai berada di titik lokasi sesuai dengan surat perintah tugas (SPT) sehingga kepala bidang mengalami kesulitan dalam memantau pegawai dan pemantauan yang kurang efektif. Dan pada saat melakukan penjagaan dan pengaturan pegawai juga mengirimkan sebuah laporan berupa foto dan keterangan yang masih dikirimkan melalui grup whatsapp sehingga mempersulit dalam merekap data laporan yang dikirimkan.

1) Analisis Sistem Berjalan

Pada analisis sistem yang berjalan ini menjelaskan bagaimana alur dari sistem berjalan yang terjadi pada Dinas Perhubungan dalam melakukan penjagaan dan pengaturan lalu lintas, proses ini digambarkan dalam diagram berikut :

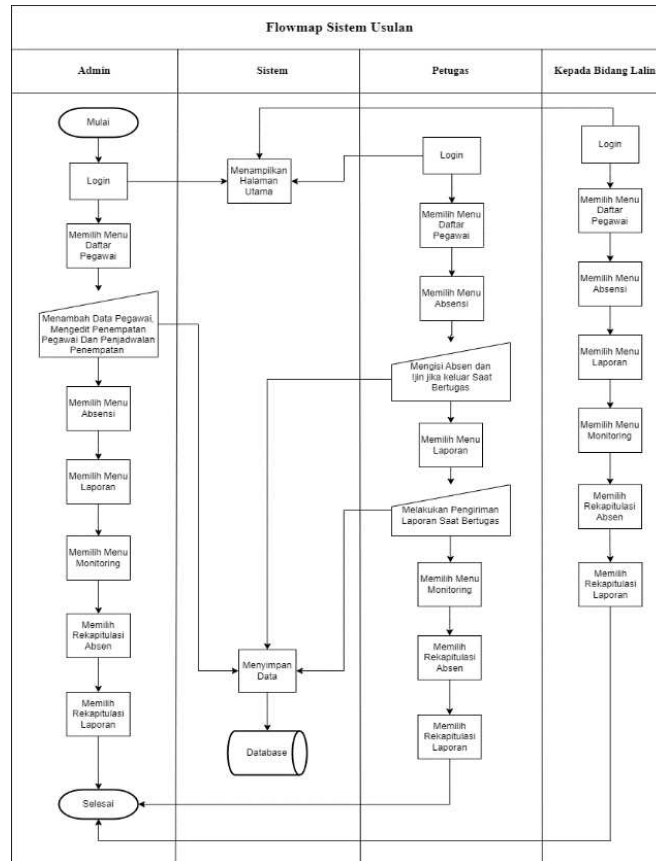


Gambar 2. Flowmap sistem berjalan

Flowmap sistem dimulai dengan Admin yang mengirimkan SPT (Surat Perintah Tugas) penjagaan dan pengaturan lalu lintas melalui Whatsapp Grup kepada Petugas. Petugas menerima SPT, mengetahui lokasi tugas, dan melakukan absensi di kantor Dinas Perhubungan sebelum melaksanakan tugas lapangan. Petugas mengirimkan laporan foto ke Admin dan Kepala Bidang Lalu Lintas melalui Whatsapp Grup tentang kegiatan di lapangan. Admin memantau kinerja Petugas dengan langsung turun ke lokasi penjagaan dan pengaturan untuk melaporkan kepada Kepala Bidang Lalu Lintas.

2) Analisis Sistem Usulan

Sistem yang diusulkan adalah aplikasi Android yang membantu Petugas melakukan absensi, mengirim laporan, dan Admin mengatur jadwal, merekap absensi, serta memantau lokasi Petugas melalui *flowmap* berikut.



Gambar 3. Flowmap sistem usulan

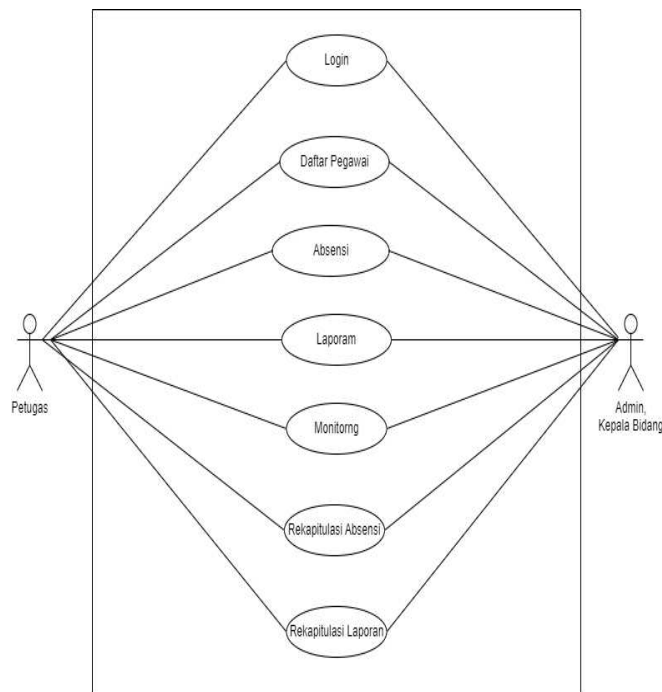
Flowmap sistem usulan mencakup tiga pihak: Admin, Petugas, dan Kepala Bidang. Admin memulai dengan membuka aplikasi, login, dan mengakses menu utama untuk memasukkan data petugas, mengedit penempatan, dan menambah jadwal penjagaan. Admin juga melakukan validasi absensi, melihat laporan, memantau lokasi petugas di lapangan melalui peta, dan menerima notifikasi jika petugas keluar dari lokasi penjagaan. Selain itu, Admin merekap absensi dan laporan petugas per bulan. Petugas login untuk melihat jadwal, melakukan absensi, izin, dan mengirim laporan foto serta keterangan kejadian melalui aplikasi. Petugas juga memantau lokasi melalui peta dan mendapatkan notifikasi jika keluar dari area penjagaan. Kepala Bidang login untuk melihat data pegawai, hasil absensi, laporan dari petugas, memantau lokasi petugas melalui peta, dan melihat rekapitulasi absensi serta laporan bulanan petugas di lapangan. Setiap langkah dirancang untuk memudahkan administrasi, pelaporan, dan pemantauan petugas penjagaan lalu lintas secara terintegrasi.

3.2 DESIGN WORKSHOP

Pada design workshop ini membahas tentang desain UML

1) Desain UML

Desain UML pada pembuatan aplikasi ini menggunakan usecase diagram.



Gambar 4. Usecase diagram

Pada gambar di atas, aktor yang terlibat adalah Petugas, Admin, dan Kepala Bidang. Ketiga aktor dapat login. Admin dapat mendaftarkan pegawai dan Kepala Bidang ke sistem, menambah jadwal, memantau lokasi petugas, melihat absensi, laporan, dan rekapitulasi. Petugas dapat melakukan absensi, mengirim laporan, melihat lokasi monitoring, serta membuka hasil rekapitulasi absensi dan laporan. Kepala Bidang dapat melihat absensi, laporan, memantau lokasi petugas, dan membuka rekapitulasi.

3.3 IMPLEMENTASI

1) Implementasi Algoritma Haversine Formula

Algoritma Haversine Formula digunakan dalam menghitung jarak antara dua buah titik. Penerapan algoritma ini pada aplikasi yang dibangun yaitu digunakan untuk menghitung jarak absensi petugas pen jagaan dan pengaturan lalu lintas berdasarkan latitude dan longitude titik pen jagaan dan pengaturan lalu lintas dengan range jarak 50 meter. Berikut penerapan algoritma Haversine formula yang diterapkan dalam bahasa pemrograman *react native*.

```

Const pi          = 3,14
Const lat1        = Latitude Tujuan (Bujur)
Const Long1       = Longitude Tujuan (Lintang)
Const lat2        = Latitude User
Const Long2       = Longitude User
Int R              = 6371 (jari-jari bumi dalam satuan km)
Const pi          : 3.14;
Const lat1        : latitude Penjagaan ;
Const long1       : longitude Penjagaan;
Const lat2        : latitude user;
Const long2       : longitude user;
int R              : 6371000 (jari jari bumi dalam satuan M)

```

$$\text{Const latRad1} = \text{lat1} * \left(\frac{\pi}{180}\right) \quad (1)$$

$$\text{Const latRad2} = \text{lat2} * \left(\frac{\pi}{180}\right) \quad (2)$$

$$\begin{aligned} &\text{Const deltaLatRad} \\ &= (\text{lat2} - \text{lat1}) * \left(\frac{\pi}{180}\right) \quad (3) \end{aligned}$$

Const deltaLongRad

$$= (long2 - long1) * \left(\frac{\pi}{180}\right) \quad (4)$$

$$\text{Const } a = \text{Math.sin}\left(\frac{dlat}{2}\right) * \text{Math.sin}\left(\frac{dlat}{2}\right) + \text{ath.cos}((deg2rad * latRad1) * \text{Math.cos}((deg2rad * latRad2) * \text{Math.sin}\left(\frac{dlong}{2}\right) * \text{MMath.sin}\left(\frac{dlong}{2}\right)) \quad (5)$$

$$\text{Const } c = 2 * \text{Math.atan2}(\text{Math.sqrt}(a), \text{Math.sqrt}(1 - a)) \quad (6)$$

$$\text{Const } d = R * c; \quad (7)$$

2) Implementasi Antar Muka

Berikut Implementasi Antarmuka yang akan ditemukan oleh Admin

a. Tampilan Menu Dashboard

Dashboard atau menu utama merupakan scene awal yang ditampilkan setelah berhasil login ke dalam aplikasi, yang berisi menu-menu untuk mengakses aplikasi yaitu menu daftar pegawai, absensi, laporan, monitoring, rekapitulasi absensi, rekapitulasi laporan, dan about.



Gambar 5. Tampilan Menu Dashboard

b. Tampilan Menu Daftar Pegawai

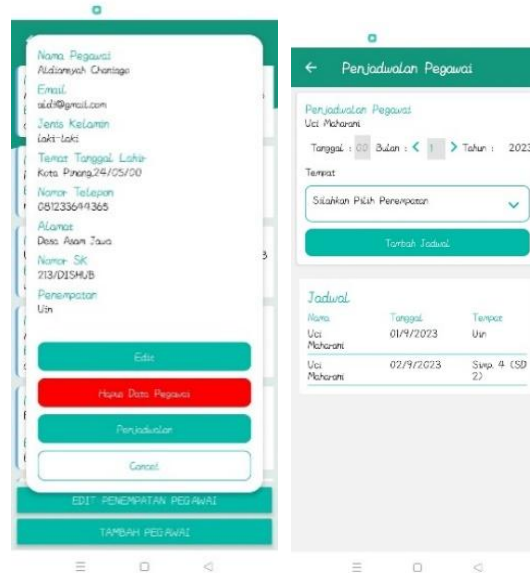
Tampilan menu ini adalah menu daftar pegawai yang berfungsi untuk melihat daftar petugas yang terdaftar dalam aplikasi untuk melakukan penjagaan dan pengaturan lalu lintas, dan menu ini juga membantu admin dalam menambah daftar pegawai dan mengedit penempatan petugas dalam melakukan penjagaan dan pengaturan lalu lintas.



Gambar 6. Tampilan Menu Daftar Pegawai

c. Tampilan Menu Penjadwalan

Menu penjadwalan adalah menu untuk membuat penjadwalan Petugas saat melakukan penjagaan dan pengaturan selama satu bulan.



Gambar 7. Tampilan Menu Penjadwalan

d. Tampilan Menu Absensi

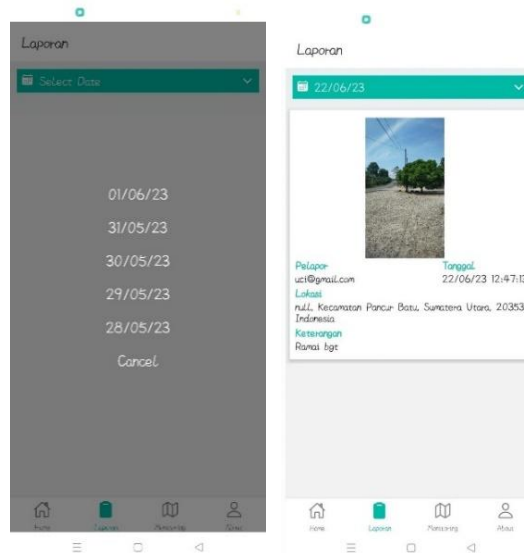
Menu absensi adalah menu untuk melihat hasil absensi yang telah dikirimkan oleh setiap petugas pada saat melakukan penjagaan dan pengaturan lalu lintas pada hari petugas sedang berjaga.



Gambar 8. Tampilan Menu Absensi

e. Tampilan Menu Laporan

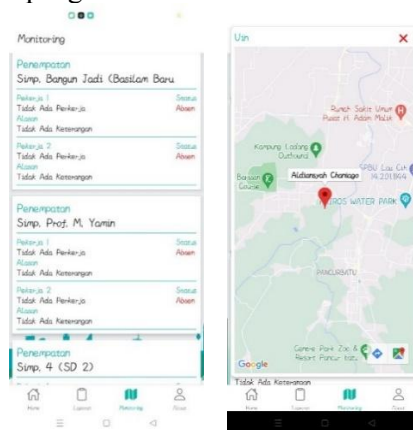
Menu laporan adalah menu yang digunakan admin untuk melihat laporan petugas pada saat melakukan penjagaan dan pengaturan berupa foto dan keterangan tentang kejadian yang terjadi di lokasi penjagaan dan pengaturan lalu lintas.



Gambar 9. Tampilan Menu Laporan

f. Tampilan Menu Monitoring

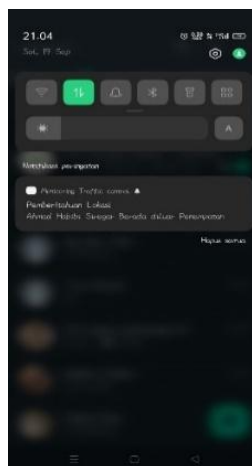
Menu monitoring adalah menu untuk memantau atau memonitoring titik lokasi petugas yang sedang melakukan penjagaan dan pengaturan lalu lintas melalui maps yang terdapat dalam aplikasi.



Gambar 10. Tampilan Menu Monitoring

g. Tampilan Notifikasi Lokasi Petugas

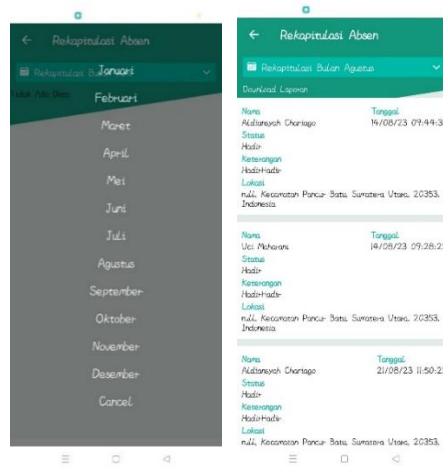
Tampilan notifikasi ini didapatkan ketika petugas berada diluar penempatan penjagaan dan pengaturan lalu lintas.



Gambar 11. Tampilan Notifikasi Lokasi Petugas

h. Tampilan Menu Rekapitulasi Absensi

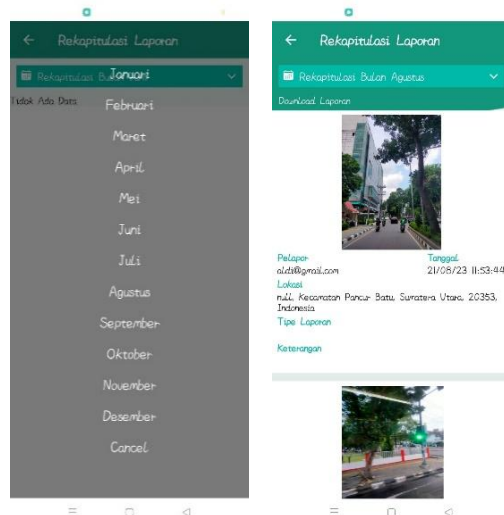
Menu rekapitulasi absensi adalah menu yang menampilkan hasil rekapitulasi absensi petugas saat melakukan penjagaan dan pengaturan lalu lintas yang dikategorikan berdasarkan bulan petugas saat melakukan penjagaan dan pengaturan lalu lintas.



Gambar 12. Tampilan Menu Rekapitulasi Absensi

i. Tampilan Menu Rekapitulasi Laporan

Menu rekapitulasi laporan adalah menu untuk admin melihat hasil rekapitulasi laporan seluruh petugas saat melakukan penjagaan dan pengaturan lalu lintas yang dapat dilihat berdasarkan bulan.

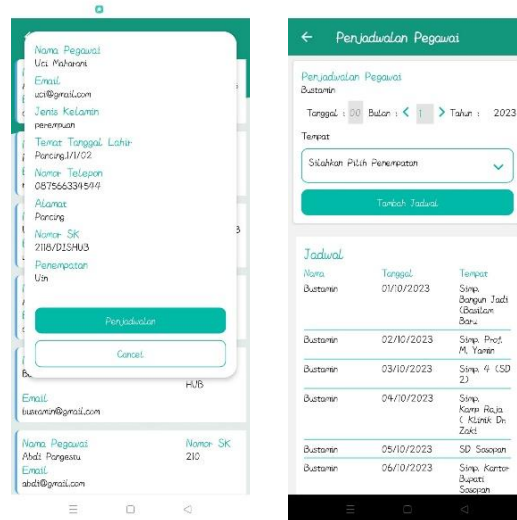


Gambar 13. Tampilan Menu Rekapitulasi Laporan

Berikut Implementasi Antarmuka yang akan ditemukan oleh Petugas

a. Tampilan Menu Penjadwalan

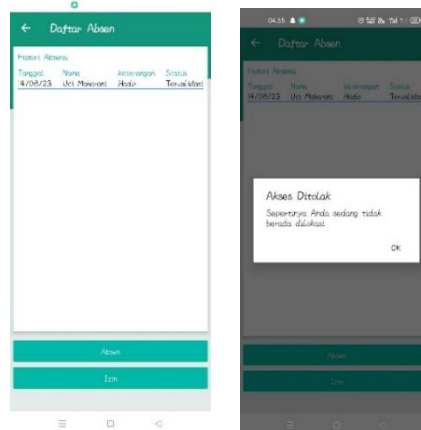
Menu penjadwalan adalah menu yang digunakan oleh Petugas untuk melihat penempatan penjagaan dan pengaturan lalu lintas.



Gambar 14. Tampilan Menu Penjadwalan

b. Tampilan Menu Absensi

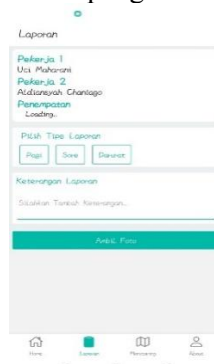
Menu absensi adalah menu yang digunakan oleh petugas untuk melakukan absensi dengan pilihan absen dan ijin pada saat melakukan penjagaan dan pengaturan lalu lintas. Petugas tidak bisa melakukan absen saat petugas tidak berada di lokasi penempatan.



Gambar 15. Tampilan Menu Absensi

c. Tampilan Menu Laporan

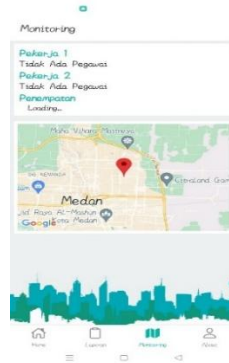
Menu laporan adalah menu yang digunakan oleh petugas untuk mengirimkan laporan pada saat petugas sedang melakukan penjagaan dan pengaturan lalu lintas dalam bentuk sebuah foto dengan keterangan pada saat melakukan penjagaan dan pengaturan lalu lintas.



Gambar 16. Tampilan Menu Laporan

d. Tampilan Menu Monitoring

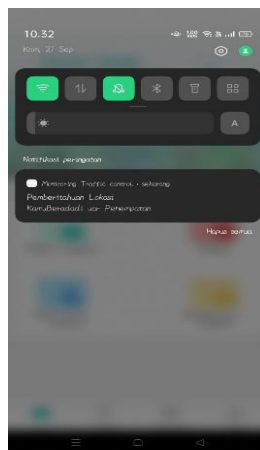
Menu monitoring adalah menu yang digunakan untuk petugas melihat titik lokasi petugas saat melakukan penjagaan dan pengaturan lalu lintas menggunakan maps.



Gambar 17. Tampilan Menu Monitoring

e. Tampilan Notifikasi Lokasi

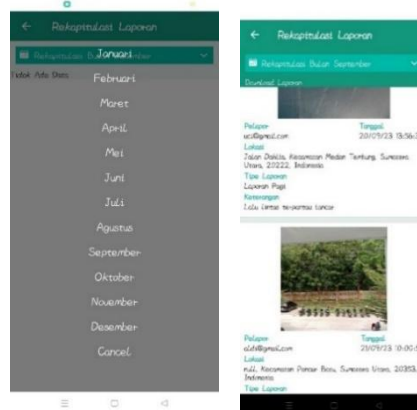
Notifikasi ini akan tampil pada Petugas ketika Petugas berada diluar penempatan penjagaan dan pengaturan lalu lintas.



Gambar 18. Tampilan Notifikasi Lokasi

f. Tampilan Menu Rekapitulasi Laporan

Menu rekapitulasi laporan adalah menu untuk petugas melihat hasil rekapitulasi laporan petugas itu sendiri saat melakukan penjagaan dan pengaturan lalu lintas yang dapat dilihat berdasarkan bulan.



Gambar 19. Tampilan Menu Rekapitulasi Laporan

Berikut Implementasi Antarmuka yang akan ditemukan oleh Kepala Bidang

a. Tampilan Menu Daftar Pegawai

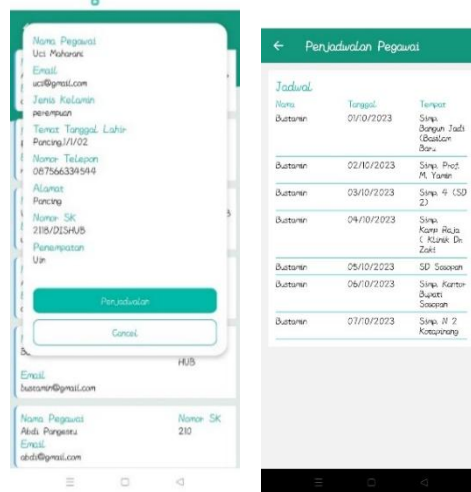
Menu daftar pegawai adalah menu yang digunakan Kepala Bidang untuk melihat daftar anggota yang terdaftar dalam aplikasi dan melihat penempatan lokasi pegawai dalam melakukan penjagaan dan pengaturan lalu lintas.



Gambar 20. Tampilan Menu Daftar Pegawai

b. Tampilan Menu Penjadwalan

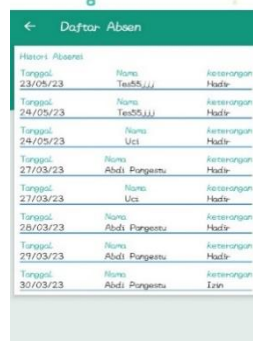
Menu penjadwalan adalah menu yang digunakan oleh Kepala Bidang untuk melihat penempatan Petugas penjagaan dan pengaturan lalu lintas.



Gambar 21. Tampilan Menu Penjadwalan

c. Tampilan Menu Absensi

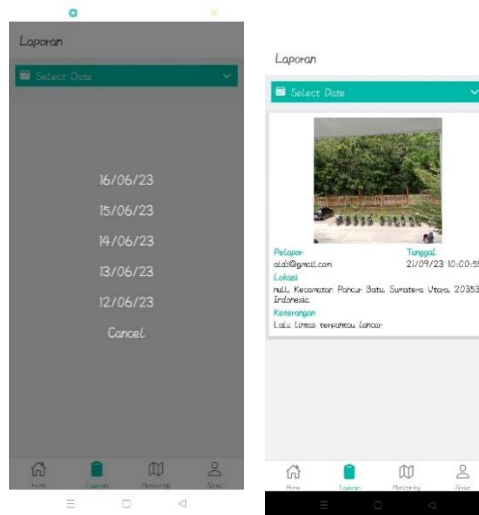
Menu absensi adalah menu yang digunakan oleh Kepala Bidang untuk melihat hasil absensi dengan petugas pada saat melakukan penjagaan dan pengaturan lalu lintas.



Gambar 22. Tampilan Menu Absensi

d. Tampilan Laporan

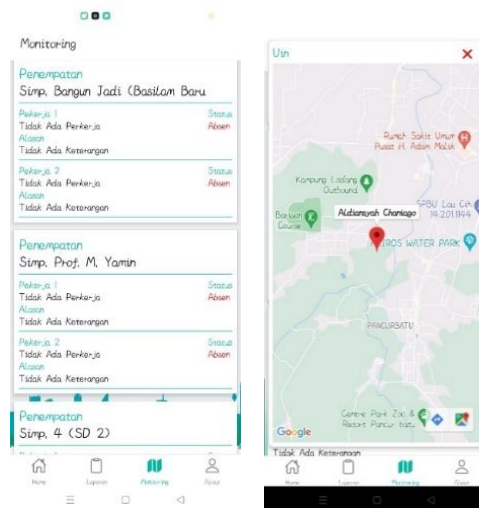
Menu laporan adalah menu yang digunakan oleh Kepala Bidang untuk melihat hasil laporan saat petugas sedang melakukan penjagaan dan pengaturan lalu lintas dalam bentuk sebuah foto dengan keterangan pada saat melakukan penjagaan dan pengaturan lalu lintas.



Gambar 23. Tampilan Laporan

e. Tampilan Menu Monitoring

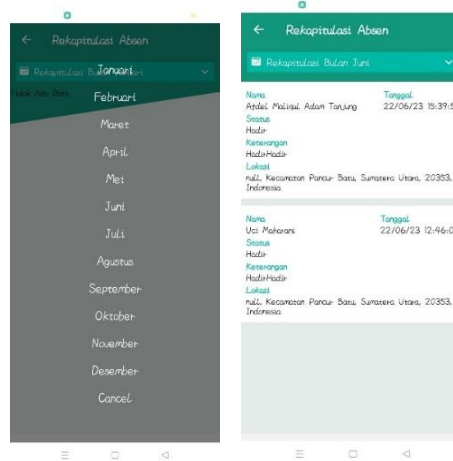
Menu monitoring adalah menu yang digunakan Kepala Bidang untuk titik memonitoring atau memantau lokasi petugas saat melakukan penjagaan dan pengaturan lalu lintas menggunakan maps yang ada dalam aplikasi.



Gambar 24. Tampilan Menu Monitoring

f. Tampilan Rekapitulasi Absensi

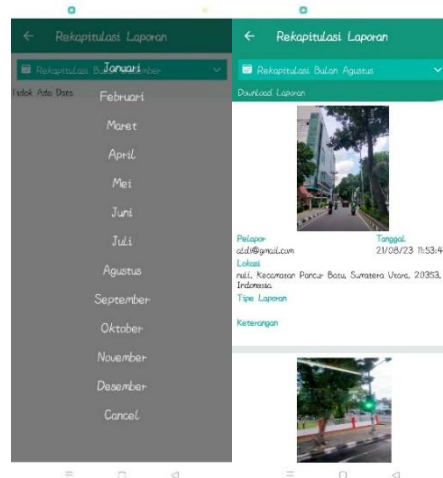
Menu rekapitulasi absensi adalah menu yang menampilkan hasil rekapitulasi absensi petugas saat melakukan penjagaan dan pengaturan lalu lintas yang dikategorikan berdasarkan bulan petugas saat melakukan penjagaan dan pengaturan lalu lintas, dimana Kepala Bidang dapat melihat hasil rekapitulasi seluruh petugas yang melakukan absensi.



Gambar 25. Tampilan Rekapitulasi Absensi

g. Tampilan Menu Rekapitulasi Laporan

Menu rekapitulasi laporan adalah menu untuk Kepala Bidang melihat hasil rekapitulasi laporan seluruh petugas saat melakukan penjagaan dan pengaturan lalu lintas yang dapat dilihat berdasarkan bulan.



Gambar 26. Tampilan Menu Rekapitulasi Laporan

3) Pengujian

Pada tahap ini, sistem diuji untuk memastikan fungsionalitasnya dengan menggunakan metode Black Box Testing, yang berfokus pada validasi kebutuhan fungsional sistem. Pengujian ini telah divalidasi oleh Mara Hadin, seorang Petugas Lalu Lintas, guna memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan. Berdasarkan hasil pengujian, terdapat 12 test case yang diuji pada sistem untuk Admin, 10 test case pada sistem untuk Petugas, dan 10 test case pada sistem untuk Kepala Bidang. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem bekerja dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang, dengan tingkat keberhasilan mencapai 100%. Dengan demikian, sistem ini dapat digunakan sebagaimana mestinya untuk mendukung proses absensi, pemantauan lokasi, dan pengelolaan laporan petugas lalu lintas secara lebih efektif dan terstruktur.

4. SIMPULAN

Sistem monitoring yang dikembangkan dalam penelitian ini terbukti memberikan manfaat bagi Dinas Perhubungan dalam mempermudah proses pemantauan petugas. Dengan sistem ini, Dinas Perhubungan dapat mengelola berbagai aspek monitoring, mulai dari absensi, penempatan penjagaan, penjadwalan, pengiriman laporan, hingga pemantauan lokasi petugas saat bertugas dalam pengaturan

lalu lintas. Penggunaan metode *Haversine Formula* dalam sistem ini terbukti memberikan dukungan bagi petugas dalam melakukan absensi berdasarkan lokasi yang telah ditentukan, sehingga meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam proses pencatatan kehadiran. Selain menawarkan solusi teknis untuk kebutuhan monitoring, pengembangan sistem ini juga memberikan kontribusi pengetahuan yang berharga bagi penulis dan pembaca dalam pengembangan aplikasi Android menggunakan *framework React Native* dan *Firestore database*. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa metode *Haversine Formula* dapat menjadi pendekatan yang efektif dalam mendukung sistem monitoring berbasis lokasi bagi petugas lalu lintas.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur dihatorkan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya yang memungkinkan penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Samsudin, Muhammad Dedi Irawan, dan pihak-pihak lain yang terlibat atas bantuan, bimbingan, dan partisipasi mereka yang sangat berharga dalam penyusunan jurnal ini. Penghargaan juga diberikan kepada Dinas Perhubungan Kabupaten Labuhanbatu Selatan atas kesempatan yang telah diberikan untuk melakukan penelitian di lokasi tersebut. Semua kontribusi ini sangat penting bagi kelancaran penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, M., Alawiyah, T., Apriansyah, G., Abdullah, R., & Afgani, M. W. (2023). Survey Design: Cross Sectional dalam Penelitian Kualitatif. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Komputer*, 3(1), 31–39.
- Batubara, M. Z., & Nasution, M. I. P. (2023). Sistem Informasi Online Pengelolaan Dana Sosial Pada Rumah Yatim Sumatera Utara. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(3), 164–171.
- Budiman, A., Jupriyadi, & Sunariyo. (2021). Sistem Informasi Monitoring dan Pemeliharaan Penggunaan Scada (Supervisory Control and Data Acquisition). *Jurnal Tekno Kompak*, 15(2), 168–179.
- Hayati, L. N. (2019). Sistem Monitoring Karyawan Dengan Metode Lbs (Location Based Service) Berbasis Android. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 2(1), 61–66. <https://doi.org/10.31598/jurnalresistor.v2i1.347>
- Kaharuddin. (2021). Kualitatif: Ciri dan Karakter Sebagai Metodologi. *Equilibrium : Jurnal Pendidikan*, 9(1), 1–8.
- Kaunang, F. J. ... Widyastuti, R. D. (2021). *Konsep Teknologi Informasi*. Yayasan Kita Menulis.
- Murdiani, D., & Hermawan, H. (2022). Perbandingan Metode Waterfall Dan Rad (Rapid Application Development) Pada Pengembangan Sistem Informasi. *Jurnal Teknologi Informasi*, 6(1), 14–23.
- Putri, D. M., & Riswandha, M. N. (2019). Sistem Informasi Pengaduan (Komplain) Pelayanan Kesehatan Pada Puskesmas Bangil Menggunakan Metode Kuantitatif dan Kualitatif. *Jurnal Insand Comtech*, 4(2).
- Riswandi, A., Zufria, I., & Irawan, M. D. (2023). Sistem Informasi Geografis Untuk Monitoring Menara Telekomunikasi Menggunakan Metode Haversine Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Binary STMIK Bina Nusantara Jaya*, 5(1), 15–21.
- Riyadi, S. ... Abidin, D. (2023). Optimalisasi Pengelolaan Sumber Daya Manusia Dalam Konteks Pendidikan Inklusif Di Sekolah. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 6(3), 130–137.
- Saparwadi, L. (2021). Perbedaan Hasil Belajar Mahasiswa Bekerja Dengan Tidak Bekerja Pada Analisis Data Kualitatif Dan Kuantitatif. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, 2(2), 20–24.
- Syahrani, & Samsudin. (2023). Sistem Informasi Geografis Persebaran Pondok Pesantren Kabupaten Langkat Dan Binjai Menggunakan Leaflet. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI)*, 6(1), 2621–1467.