

## APLIKASI BOGOR NGAWAS UNTUK MONITORING PERJALANAN WARGA KOTA BOGOR BERBASIS WEBSITE

Refi Arizal Maryadi

Teknik Informatika, Universitas Ibn Khaldun Bogor  
Jl. Sholeh Iskandar Kedungbadak, Kota Bogor, Indonesia  
refiarizal40@gmail.com

### ABSTRAK

Mudik merupakan aspek penting dari budaya nasional yang biasanya terjadi saat perayaan hari besar seperti Idul Fitri, Natal, dan Tahun Baru. Namun, di saat yang sama, tingkat kejahatan, terutama pencurian di rumah yang kosong, cenderung meningkat selama musim mudik. Untuk meminimalisir tingkat kejahatan, pemantauan pergerakan masyarakat dapat menjadi solusi bagi pihak berwenang. Oleh karena itu, perlu adanya sistem *monitoring* yang efektif untuk pemantauan daerah yang banyak ditinggalkan masyarakat selama musim mudik. Dengan menerapkan sistem ini, pihak berwenang dapat secara lebih efisien mengawasi daerah yang banyak ditinggalkan oleh masyarakat dan mengambil tindakan pencegahan yang sesuai. Dalam penelitian ini, telah dibuat suatu sistem *monitoring* yang mempermudah tugas pihak berwenang dalam mengawasi pergerakan masyarakat. Metode yang digunakan pada sistem ini adalah metode *waterfall*, dengan menggunakan *framework* Codeigniter untuk mengembangkan *website* serta leaflet.js untuk memvisualisasikan dalam bentuk peta digital. Adanya sistem *monitoring* ini diharapkan akan memberikan dukungan yang lebih efektif bagi pihak berwenang dalam mengawasi perjalanan masyarakat di Kota Bogor, dengan tujuan meningkatkan tingkat keamanan pada wilayah yang banyak ditinggalkan serta mempermudah pengawasan terhadap pergerakan masyarakat, sehingga lingkungan dapat menjadi lebih aman dan nyaman.

**Kata kunci :** *Monitoring, Mudik, Keamanan, Peta digital, Kota Bogor*

### 1. PENDAHULUAN

Kepadatan penduduk Kota Bogor berkontribusi pada peningkatan lalu lintas, terutama saat periode mudik. Mudik merupakan aspek penting dari budaya nasional yang biasanya terjadi saat perayaan hari besar seperti Idul Fitri, natal dan tahun baru [1]. Sepanjang tahun 2022, Polres Bogor mencatat ada sebanyak 2.043 kasus kriminal yang terjadi di wilayah Kabupaten Bogor selama periode mudik. Hal ini menjadi kejahatan yang sering terjadi saat lebaran dari tahun ke tahun [2]. Ketika pemilik rumah pergi untuk jangka waktu yang lama, seringkali situasi ini dimanfaatkan oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab untuk mencuri barang-barang berharga, yang berujung pada kerugian finansial yang signifikan [3]. Oleh karena itu, penting bagi pihak berwenang untuk mengetahui daerah mana yang paling banyak ditinggalkan oleh penduduk, sehingga pihak berwenang dapat mengalokasikan sumber daya dengan lebih efektif untuk meningkatkan keamanan dan penanganan potensi masalah di daerah-daerah tersebut. Penelitian ini dilakukan sebagai respon terhadap berbagai permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya. Harapannya pembuatan aplikasi Bogor Ngawas ini dapat memberikan kontribusi dalam memecahkan masalah tersebut juga dapat terealisasi dengan baik melalui kerjasama antara pihak berwenang dan masyarakat, sehingga dapat menciptakan lingkungan yang lebih aman, mencegah tindakan kriminal, dan memberikan rasa nyaman serta ketenangan kepada semua pemudik di Kota Bogor.

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab kajian teoritis tentang teori-teori yang mendukung tema penelitian. Berikut adalah penjelasan tentang teori-teori yang mendukung penelitian.

#### 2.1. Apex Chart

*ApexChart* adalah sebuah *library JavaScript open-source* yang memungkinkan pengguna untuk membuat grafik interaktif dan responsif untuk aplikasi web. *ApexCharts* juga menawarkan banyak fitur tambahan seperti dukungan untuk animasi, responsif, dan aksesibilitas, serta dukungan untuk berbagai opsi dan gaya visual [5].

#### 2.2. Bootstrap

*Bootstrap* adalah sebuah *framework front-end open-source* yang menyediakan berbagai komponen HTML, CSS dan JavaScript siap pakai. ini bertujuan untuk memudahkan pengembangan situs *website* yang dinamis [6].

#### 2.3. Codeigniter

*CodeIgniter* adalah sebuah *framework* pengembangan aplikasi yang ditujukan untuk *web developer* yang menggunakan bahasa pemrograman PHP. Tujuan utamanya adalah untuk mempercepat proses pengembangan proyek dengan menghindari penulisan kode dari awal. *Framework* ini menyediakan sekumpulan *library* yang lengkap untuk tugas-tugas umum yang sering digunakan, serta menyediakan antarmuka sederhana dan struktur logis untuk mengakses *library* tersebut [7].

**2.4. Draw.io**

*Draw.io* adalah sebuah teknologi *open-source* untuk membuat diagram secara *online*. *Draw.io* memungkinkan pengguna untuk membuat berbagai jenis diagram, termasuk diagram alur, *wireframe*, diagram *UML*, bagan organisasi, dan diagram jaringan [8].

**2.5. Early Warning System**

*Early Warning System* adalah suatu sistem yang dirancang untuk mengidentifikasi, memantau, dan memberikan peringatan dini terkait dengan risiko bencana alam, perubahan iklim, atau ancaman lain yang dapat membahayakan keamanan dan kesejahteraan masyarakat. Sistem ini bertujuan untuk memberikan informasi yang diperlukan agar masyarakat, pemerintah, dan pemangku kepentingan lainnya dapat mengambil tindakan yang tepat waktu dan efektif untuk mengurangi dampak negatif tersebut, termasuk menghindari kerugian jiwa, melindungi mata pencaharian, serta menjaga infrastruktur dan aset vital dari potensi kerusakan [9].

**2.6. Leaflet.js**

*Leaflet* adalah sebuah pustaka *JavaScript open-source* yang memungkinkan pengembang *website* untuk membuat peta interaktif pada halaman *website*. *Leaflet.js* memiliki fokus pada kesederhanaan, kinerja, dan kemudahan penggunaan, serta menyediakan banyak fitur untuk menampilkan dan mengontrol informasi geografis pada peta. *Leaflet.js* dirancang agar sederhana, intuitif, dan mudah digunakan [10].

**2.7. Metode Waterfall**

Metode *waterfall* merupakan suatu model pengembangan secara sekuensial. Metode *Waterfall* bersifat sistematis dan berurutan dalam membangun sebuah perangkat lunak. Proses pembuatannya mengikuti alur dari mulai analisis, desain, kode, dan pengujian Model ini dilakukan secara berurutan dan tiap tahap harus selesai sebelum tahap selanjutnya dimulai. Model *waterfall* banyak digunakan dalam pengembangan perangkat lunak karena prosesnya terstruktur dan sistematis [11].

**2.8. Monitoring**

*Monitoring* adalah proses pengumpulan dan analisis informasi terhadap indikator yang ditetapkan secara sistematis dan berkelanjutan tentang kegiatan/program sehingga dapat dilakukan tindakan koreksi untuk penyempurnaan program/kegiatan itu selanjutnya. Komponen perangkat lunak yang digunakan untuk pengumpulan data, pemrosesan, dan penyajiannya disebut sistem *monitoring* [12].

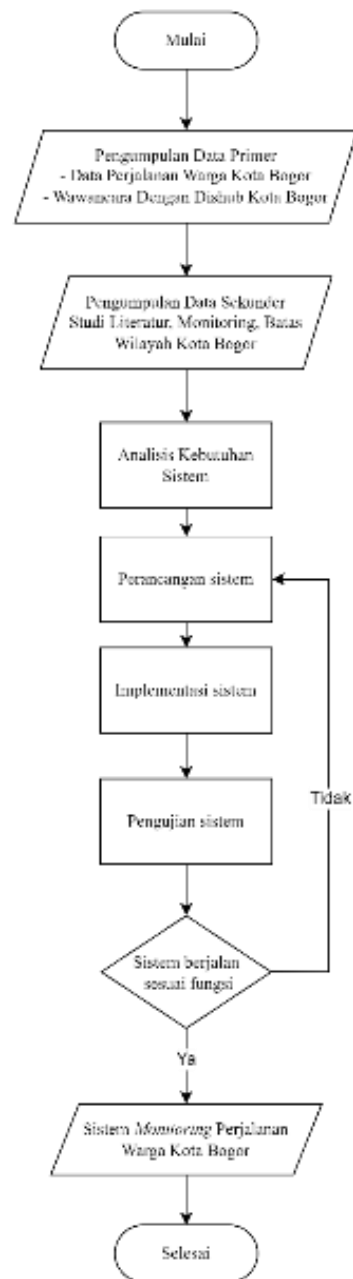
**2.9. Unified Modelling Language (UML)**

*Unified Modelling Language (UML)* merupakan bahasa standar permodelan untuk memvisualisasikan, menentukan, merancang,

medokumentasikan sebuah sistem. *UML* mempunyai tujuan utama yaitu memvisualisasikan bagaimana sebuah sistem didesain, sehingga *UML* akan membantu memberikan gambaran sebuah sistem dalam bentuk visual yang lebih mudah untuk dibayangkan [13].

**3. METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan untuk membangun sebuah aplikasi Bogor Ngawas menggunakan metode *Waterfall* yang meliputi pengumpulan data, analisis, perancangan, implementasi, pengujian. Metode penelitian ditampilkan pada gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian Waterfall

**3.1. Pengumpulan Data**

Dalam tahap ini, data dikumpulkan untuk memudahkan proses analisis. Pengumpulan data terbagi menjadi tiga bagian yaitu :

- a. Metode Observasi  
Observasi merupakan metode pengumpul data dengan melakukan pengamatan langsung di lokasi penelitian sesuai dengan tujuan penelitian, sehingga diperoleh data yang akurat.
- b. Metode Wawancara  
Salah satu langkahnya adalah melakukan wawancara bersama pihak DISHUB Kota Bogor. Wawancara tersebut bertujuan untuk mendapatkan informasi terkait penghitungan kendaraan yang masuk dan keluar Kota Bogor, serta pengaturan navigasi perjalanan.
- c. Studi Pustaka  
Salah Satu langkahnya adalah mengumpulkan data terkait penelitian melalui pencarian informasi seperti jurnal, buku, *e-book* dan lainnya terkait dengan navigasi, penerapan navigasi dalam bentuk *mobile* sistem.

**3.2. Analisis (Requirement Definition)**

Pada tahap ini dilakukan proses analisis dengan tujuan pembuatan yang dilakukan untuk mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan sistem serta analisis pengolahan data yang telah diperoleh meliputi analisis kebutuhan fungsional sistem, kebutuhan non – fungsional, arsitektur sistem, sistem yang berjalan, sistem yang akan dibuat.

**3.3. Perancangan (System and Software Design)**

Dalam proses perancangan ini memiliki beberapa tahapan yang dilakukan yaitu meliputi

proses perancangan desain menggunakan *Object Oriented Programming (OOP)* yang digambarkan melalui UML, perancangan alur sistem dan perancangan antar muka dari sistem Bogor Ngawas.

**3.4. Implementasi (Implementation and Unit Testing)**

Tahap ini merupakan implementasi dari desain ke dalam bahasa yang dikenali oleh komputer. Pada tahap ini dilakukan pengetikan kode program menggunakan bahasa pemrograman berbasis PHP dengan *Framework Codeigniter*.

**3.5. Pengujian (Integration and System Testing)**

Tahap ini merupakan pengujian dari sistem yang telah dibuat. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *black box* untuk pengujian dari setiap fungsi sistem bogor ngawas saat dioperasikan.

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1. Analisis Kebutuhan Fungsional Sistem**

Pada tahap ini dilakukan proses analisis kebutuhan sistem yang meliputi kebutuhanfungsional sistem, kebutuhan non-fungsional, arsitektur sistem, sistem yang berjalan, sistem yang akan dibuat.

**4.1.1. Analisis Kebutuhan Fungsional**

Analisis kebutuhan fungsional merupakan analisis berupa gambaran proses yang dikerjatkan oleh sistem untuk melayani kebutuhan pengguna (*User*). Analisis kebutuhan fungsional dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Kebutuhan Fungsional

No.	Modul Kebutuhan Fungsional	Deskripsi
1.	Fungsi <i>Login</i>	Fungsi ini digunakan untuk masuk pada sistem sebelum melakukan proses <i>monitoring</i>
2.	Fungsi <i>Logout</i>	Fungsi ini digunakan untuk keluar dari sistem
3.	Fungsi Peta Digital	Fungsi ini digunakan untuk melihat peta yang menampilkan titik perjalanan warga di Kota Bogor. Peta digital memberikan visualisasi yang jelas mengenai daerah-daerah yang banyak ditinggalkan selama musim mudik di Kota Bogor dengan menandainya dengan warna yang berbeda tergantung pada banyak atau sedikitnya pemudik di daerah tersebut.
4.	Fungsi <i>Monitoring</i>	Fungsi ini digunakan untuk melakukan <i>monitoring</i> . Admin dapat melihat data-data masyarakat yang melakukan perjalanan. Adapun data-data pengawasan pada fungsi ini adalah sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jumlah kedatangan per-kecamatan merupakan perngguna yang tiba di masing-masing kecamatan dalam suatu periode waktu tertentu.</li> <li>• Jumlah keberangkatan per-kecamatan merupakan perngguna yang pergi di masing-masing kecamatan dalam suatu periode waktu tertentu.</li> <li>• Brand kendaraan yang digunakan saat melakukan perjalanan</li> <li>• Jenis kendaraan yang digunakan saat melakukan perjalanan</li> </ul>
5.	Fungsi <i>Login</i>	Fungsi ini digunakan untuk masuk pada sistem sebelum melakukan proses <i>monitoring</i>
6.	Fungsi Detail <i>Monitoring</i>	Fungsi ini digunakan untuk memberikan admin kemampuan untuk melihat detail perjalanan masyarakat secara lebih rinci, sehingga mereka dapat memperoleh informasi yang lebih terperinci mengenai perjalanan yang dilakukan. Adapun data-data perjalanan pada fungsi ini sebagai berikut : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama Pengendara</li> <li>• Nama penumpang</li> </ul>

No.	Modul Kebutuhan Fungsional	Deskripsi
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nomor telepon pengendara dan pemumpang</li> <li>• Jenis kendaraan</li> <li>• Nama kendaraan</li> <li>• Waktu pengisian data</li> <li>• Waktu keberangkatan</li> <li>• Lokasi asal</li> <li>• Lokasi tujuan</li> <li>• Rute menuju lokasi tujuan</li> </ul>

**4.1.2. Analisis Kebutuhan Non-Fungsional**

Analisis kebutuhan non – fungsional merupakan analisis yang digunakan untuk mendefinisikan hal – hal yang berkaitan dengan

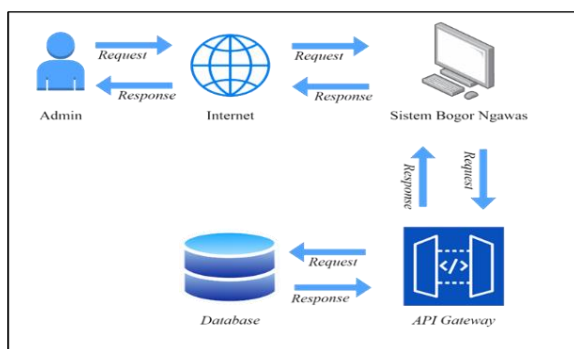
sistem yang sedang berjalan. Analisis kebutuhan non – fungsional dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2 Analisis kebutuhan non – fungsional

No.	Kebutuhan Non - Fungsional	Deskripsi
1.	<i>Correctness</i>	Sistem <i>monitoring</i> bogor ngawas menyajikan data-data yang benar sesuai dengan data masyarakat yang menggunakan aplikasi bogor ngawas. Data-data tersebut diperoleh pada saat masyarakat melakukan perjalanan baik dari dalam maupun luar kota.
2.	<i>Reliability</i>	Sistem <i>monitoring</i> bogor ngawas dapat diakses oleh Admin dimanapun sesuai dengan waktu yang telah ditentukan
3.	<i>Integrity</i>	Sistem <i>monitoring</i> bogor ngawas mempunyai kemampuan untuk mengawasi akses user terhadap data
4.	<i>Testability</i>	Sistem <i>monitoring</i> bogor ngawas dapat diuji coba. Uji coba dapat dilakukan dengan melakukan simulasi perjalanan
5.	<i>Usability</i>	Sistem <i>monitoring</i> bogor ngawas mudah digunakan karena fitur yang tersedia menggunakan desain yang mudah dipahami

**4.1.3. Analisis Arsitektur Sistem**

Analisis arsitektur sistem mengacu pada model *client-server* dengan *server* yang menyediakan layanan kepada *client* yang bersifat aktif dalam mengirim dan meminta layanan. Arsitektur sistem yang dibuat ditampilkan pada Gambar 2.

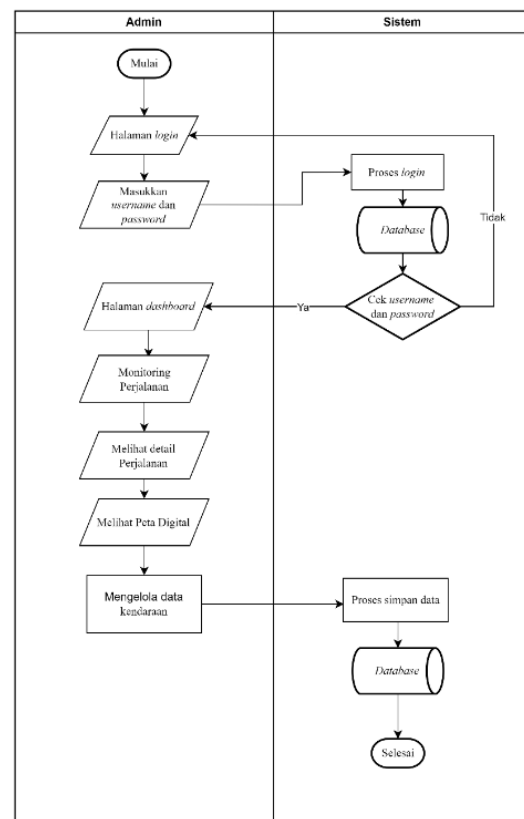


Gambar 2. Arsitektur Sistem

**4.1.4. Analisis Sistem Berjalan**

Analisis sistem berjalan menjelaskan alur kegiatan proses yang dilakukan sebelum menggunakan sistem yang baru, dimana pihak berwenang masih menggunakan perhitungan manual pada pintu tol bagi kendaraan yang masuk dan keluar Kota Bogor.

**4.1.5. Analisis Sistem yang Akan Dibuat**

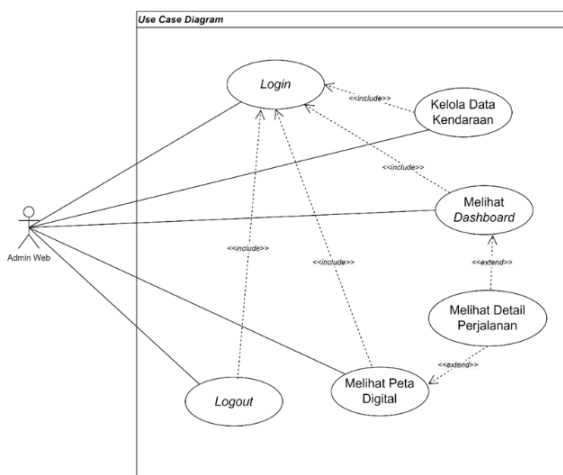


Gambar 3. Analisis Sistem yang Akan Dibuat

Analisis sistem yang akan dibuat merupakan gambaran sistem baru. Sistem yang diusulkan pada penelitian ini adalah sistem *monitoring*. Sistem *monitoring* digunakan untuk pergerakan masyarakat yang pergi meninggalkan rumah saat musim mudik maupun masyarakat yang masuk dan keluar Kota Bogor. Aplikasi ini menampilkan informasi penting seperti jadwal keberangkatan, lama perjalanan, jenis kendaraan yang dipakai, lokasi yang dituju dan jumlah penumpang pada kendaraan tersebut. Analisis sistem yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar 3.

**4.1.6. Perancangan Sistem**

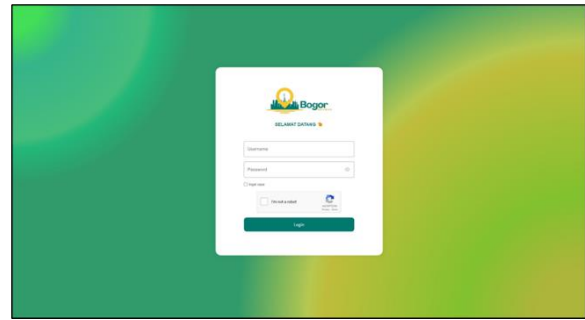
Pada tahap ini, dilakukan perancangan sistem dengan menggunakan use case diagram. Diagram ini membantu merinci interaksi antara pengguna dan sistem, memungkinkan perencanaan yang teliti tentang bagaimana pengguna akan berinteraksi dengan sistem yang sedang dikembangkan. Usecase diagram memainkan peran kunci dalam memahami kebutuhan pengguna dan merancang solusi yang sesuai untuk memenuhi tujuan proyek. Perancangan sistem dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Use Case Diagram

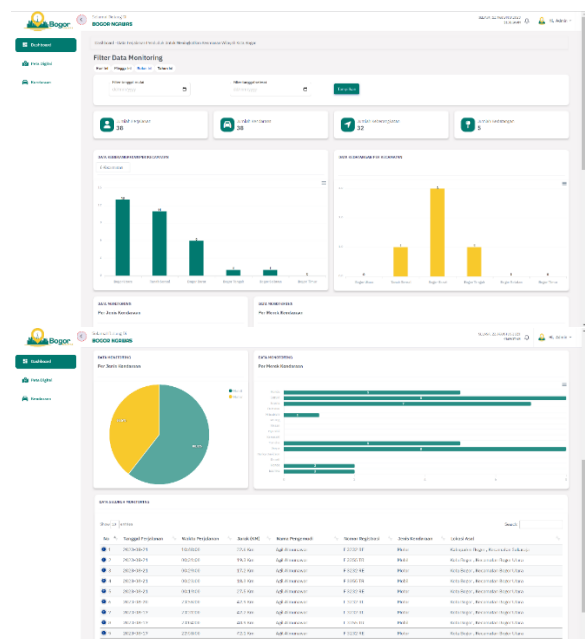
**4.1.7. Implementasi Sistem**

Pada tahap ini, desain sistem yang telah dibuat diwujudkan ke dalam bentuk nyata melalui penulisan kode program. Implementasi sistem melibatkan penerapan desain yang telah dirancang sebelumnya, memastikan bahwa fungsionalitas yang diinginkan dan kebutuhan pengguna terpenuhi dengan baik. Selain itu, implementasi juga melibatkan pengujian dan debugging untuk memastikan bahwa sistem berjalan dengan baik dan sesuai dengan harapan.



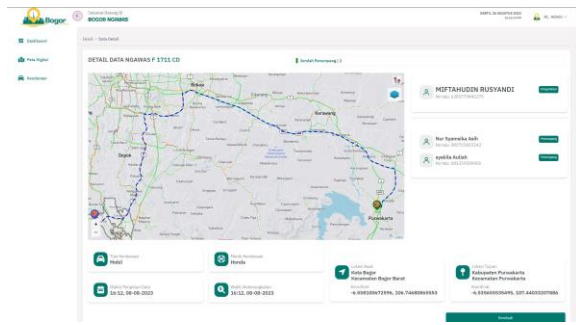
Gambar 5. Halaman Login

Halaman *login* merupakan halaman awal untuk masuk kedalam sistem, admin harus memasukan *username* dan *password* yang telah disediakan pada *form*.



Gambar 6. Halaman Dashboard

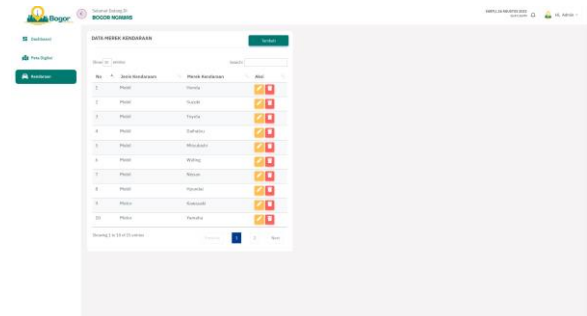
Halaman dashboard dirancang untuk menampilkan berbagai data perjalanan yang dapat dipantau oleh admin dengan mudah. Dari sini, admin dapat mengakses informasi terperinci mengenai pergerakan kendaraan, tujuan perjalanan, dan pola mobilitas masyarakat. Dengan tampilan yang informatif dan terstruktur, halaman monitoring memberikan keunggulan dalam memahami dinamika perjalanan, memantau perkembangan terkini, dan mengambil keputusan yang tepat berdasarkan data yang tersedia



Gambar 7. Halaman Detail Perjalanan

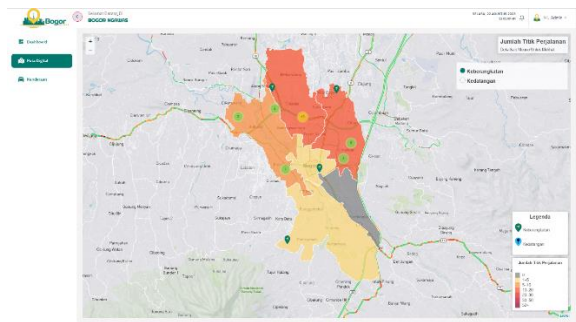
Halaman detail Perjalanan memberikan akses ke informasi rinci tentang setiap perjalanan yang dilakukan. Dengan data yang disajikan secara terperinci, admin dapat melacak rute, waktu, jarak tempuh, jenis kendaraan yang digunakan, serta informasi penting lainnya. Hal ini memudahkan dalam mengelola dan menganalisis aktivitas perjalanan dengan lebih baik.

sedikitnya pemudik di daerah tersebut. Peta digital ini memberikan gambaran yang komprehensif tentang mobilitas masyarakat, memungkinkan pemantauan yang akurat terhadap arus pergerakan penduduk, serta memfasilitasi pemahaman yang mendalam tentang pola perjalanan yang terjadi di wilayah tersebut



Gambar 9. Halaman Kelola Data Kendaraan

Halaman Kelola data kendaraan memungkinkan admin untuk mengelola daftar tipe dan merek kendaraan dengan kemampuan untuk menambahkan, mengedit, dan menghapus data kendaraan. Dengan fitur-fitur tersebut, admin dapat dengan mudah mengelola informasi terkait kendaraan yang terdaftar dalam sistem, memastikan keakuratan dan kelengkapan data yang diperlukan untuk operasi yang efisien dan efektif.



Gambar 8. Halaman Peta Digital

Halaman peta digital dirancang untuk menampilkan peta perjalanan warga Kota Bogor. Dengan antarmuka yang interaktif, pengguna dapat melihat secara visual yang jelas mengenai daerah-daerah yang banyak ditinggalkan selama musim mudik di Kota Bogor dengan menandainya dengan warna yang berbeda tergantung pada banyak atau

#### 4.1.8. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dimaksudkan untuk pengujian setiap tahapan pada sistem yang telah dibangun. Pengujian sistem pada penelitian ini menggunakan metode *blackbox*. Metode *blackbox* melakukan pengujian validasi hasil yang dikeluarkan sistem pada saat sistem diberikan suatu perintah. Pengujian sistem pada sistem *monitoring* bogor ngawas dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Black Box Testing

No	Nama Fungsi	Skenario Uji	Output yang diharapkan	Kesimpulan
1.	Login	Uji coba <i>login</i> dengan memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i>	Jika <i>username</i> dan <i>password</i> sesuai maka <i>login</i> berhasil, jika <i>login</i> gagal maka sistem akan memberikan notifikasi gagal dan akan tetap menampilkan halaman <i>login</i>	Pengujian berhasil
2.	Monitoring	Menampilkan data perjalanan warga Kota Bogor berupa grafik dan tabel	Menampilkan halaman <i>dashboard</i> yang berisi data perjalanan warga Kota Bogor berupa grafik dan tabel	Pengujian Berhasil
3.	Detail Monitoring	Menampilkan data detail perjalanan yang dilakukan oleh tiap warga Kota Bogor	Menampilkan halaman detail perjalanan yang berisi informasi yang lebih rinci dari perjalanan yang dilakukan oleh tiap warga Kota Bogor	Pengujian Berhasil
4.	Peta Digital	Menampilkan visualisasi daerah yang ditinggalkan oleh pemudik melalui peta digital	Halaman peta digital menampilkan visualisasi yang jelas mengenai daerah-daerah yang banyak ditinggalkan selama musim mudik di Kota Bogor dengan menandainya dengan warna yang berbeda	Pengujian Berhasil

No	Nama Fungsi	Skenario Uji	Output yang diharapkan	Kesimpulan
			tergantung pada banyak atau sedikitnya pemudik di daerah tersebut.	
5.	Kelola data kendaraan	Uji coba data-data kendaraan yang dapat diolah seperti ditambah, diubah, dan dihapus.	Data kendaraan akan disimpan pada <i>database</i> dan sistem akan menampilkan data kendaraan yang terdaftar	Pengujian Berhasil
6.	<i>logout</i>	Uji coba <i>logout</i> dari sistem	Jika <i>logout</i> berhasil maka sistem akan menampilkan halaman <i>login</i>	Pengujian Berhasil

**5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Hasil perancangan hingga pengujian pada aplikasi Bogor ngawas menghasilkan kesimpulan diantaranya. Aplikasi ini mampu memantau mobilitas masyarakat di wilayah Kota Bogor dan menjadi sumber informasi tentang tujuan perjalanan masyarakat, dengan peta digital memberikan visualisasi yang jelas mengenai daerah-daerah yang banyak ditinggalkan selama musim mudik di Kota Bogor, memungkinkan penerapan strategi pengawasan yang lebih efektif untuk mengurangi risiko kejahatan atau insiden lainnya. Sebagai saran, pengembangan aplikasi ini dapat memanfaatkan teknologi terbaru dan meluaskan cakupan wilayahnya agar tidak hanya berlaku untuk Kota Bogor, tetapi juga dapat diterapkan di daerah lain di Indonesia.

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] D. Yudhakusuma, P. Hendriarto, D. Erlianti, and R. Fitria, "Analisis isi komunikasi publik polri terkait mudik libur natal dan tahun baru English Title: Content Analysis on Police' Public Communication on Christmas and New Year Homecoming", [Online]. Available: <http://ejournal.unitomo.ac.id/index.php/jkp>

[2] J. Ilmiah Mika Amik Al Muslim, A. Kusna Wibowo, and D. Pernata, "Prototipe Sistem Keamanan Rumah Dengan Metode Motion Detection Berbasis Web SMS," *Jurnal Ilmiah MIKA AMIK Al Muslim*, vol. 3, no. 2, 2019.

[3] S. Hafdiarsya and RUDianto, "Internet of Things untuk Keamanan Rumah dengan NodeMCU," *Jurnal Akrab Juara*, vol. 7, no. 2, pp. 279–288, 2022.

[4] Tarnoto and Lussiana, "Rancang Bangun Penghitung Kendaraan Secara Otomatis Berbasis Client Server."

[5] apexcharts.com, "What is ApexCharts?" Accessed: Jun. 03, 2023. [Online]. Available: <https://apexcharts.com/>

[6] F. Cimo, "Bootstrap Programming Cookbook," Exelixis Media P.C., 2015.

[7] codeigniter.com, "Welcome to CodeIgniter4." Accessed: Jun. 10, 2023. [Online]. Available: [https://www.codeigniter.com/user\\_guide/intro/index.html](https://www.codeigniter.com/user_guide/intro/index.html)

[8] drawio.com, "About draw.io." Accessed: Jul. 28, 2023. [Online]. Available: <https://www.drawio.com/about>

[9] Nicoletta Brazzola and Simon E.M. Helander, *Five Approaches To Build Functional Early Warning Systems*. United Nations Development Programme, 2018.

[10] M. Lewin, "Leaflet.js Succinctly," Syncfusion, Inc., 2016. [Online]. Available: [www.syncfusion.com](http://www.syncfusion.com).

[11] 2015 Sumber: Roger S.Pressman, *Software Engineering*, Fifth Edition. New York: McGraw-Hill Companies, Inc., 2001.

[12] S. Ligus, *Effective Monitoring and Alerting*. United States Of America: O'reilly Media, Inc, 2012.

[13] Roger S. Pressman and Bruce R. Maxim, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, Eight Edition. New York: McGraw-Hill Education, 2015