

SISTEM INFORMASI UNTUK *TRAFFIC MONITORING* DI KOTA BOGOR BERBASIS WEB

Muhamad Farhan Rajab, Fitrah Satrya Fajar Kusumah, Hersanto Fajri

Teknik Informatika, Universitas Ibn Khaldun Bogor

Jl. Sholeh Iskandar Kedungbadak Tanah Sereal Kota Bogor, Indonesia

farhanrajab15@gmail.com

ABSTRAK

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang sangat penting untuk mobilitas masyarakat. Kondisi jalanan di Indonesia khususnya di Kota Bogor sering mengalami kemacetan hal ini dikarenakan adanya jumlah kendaraan yang melebihi kapasitas jalan serta adanya *overlap* rute angkutan. Pengguna jalan sering mengalami kemacetan karena minimnya informasi yang di dapat tentang keadaan lalu lintas. Teknologi sistem informasi dapat menjadi media informasi yang membantu penyampaian informasi lalu lintas. Adapun untuk visualisasi keadaan lalu lintas dapat menggunakan peta digital yang juga dapat terintegrasi dengan CCTV dan Google Traffic sehingga memudahkan masyarakat mengetahui kondisi terkini lalu lintas di Kota Bogor. Informasi terkait trayek angkutan umum di Kota Bogor seperti Angkot dan BisKita dapat membantu masyarakat dalam menggunakan transportasi angkutan umum. Oleh karena itu perlu dibuat suatu sistem informasi yang dapat memudahkan masyarakat dalam pemantauan lalu lintas di Kota Bogor. Penelitian ini menerapkan metode *waterfall* dan menggunakan *framework* Codeigniter untuk pembangunan *website* serta Leaflet.js untuk pembuatan peta digital. Berdasarkan hasil dari pengujian dan pembangunan Sistem Informasi yang telah dilakukan menggunakan metode *blackbox testing* dapat memberikan informasi lalu lintas di Kota Bogor secara *real-time* serta memberikan informasi seputar angkutan umum yang dapat digunakan oleh masyarakat di Kota Bogor. Diharapkan dengan adanya sistem informasi ini masyarakat dapat terbantu untuk pengawasan lalu lintas di Kota Bogor guna menghindari kemacetan dan mengetahui jalur alternatif serta dapat mengetahui rute trayek angkutan umum dan pelayanan lalu lintas lainnya di Kota Bogor.

Kata kunci : Peta Digital, Sistem Informasi, Traffic Monitoring

1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang sangat penting untuk mobilitas masyarakat sebagaimana telah diatur pada Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan, dijelaskan bahwa jalan adalah bagian dari prasarana jalan yang berfungsi sebagai lalu lintas kendaraan bermotor, kendaraan tidak bermotor dan pejalan kaki (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22, 2009). Kondisi jalanan di Indonesia sering mengalami penumpukan kendaraan yang disebabkan oleh mobilitas masyarakat setiap harinya serta terjadi peningkatan pemilik kendaraan yang tidak sejalan dengan pertumbuhan pembangunan jalan di Indonesia sehingga menjadi penyebab kemacetan lalu lintas [1].

Kemacetan lalu lintas di Kota Bogor tidak dapat dihindari, Berdasarkan penelitian *Global Traffic Scorecard* 2022 dari INRIX U.S., Bogor menempati posisi kelima sebagai kota termacet di Indonesia [2]. Sumber utama dari kemacetan dikarenakan volume kendaraan yang melebihi kapasitas jalan [3]. Selain itu penyebab kemacetan di Kota Bogor dapat dilihat dari *overlap* rute angkutan kota, terdapat 6 ruas jalan kemacetan di Kota Bogor yang juga dilalui rute angkutan umum sehingga terjadi kemacetan [4].

Kemacetan yang terjadi menimbulkan keresahan masyarakat dalam berkendara sehingga dapat mengganggu waktu perjalanan menjadi tidak efisien. penggunaan jalur alternatif dapat menjadi solusi yang bisa dipilih oleh masyarakat untuk menghindari

kemacetan [6]. Hal ini disebabkan informasi lalu lintas di Kota Bogor yang kurang optimal, Oleh karena itu perlu adanya suatu media informasi yang dapat memantau informasi terkini di jalanan dan dapat menyajikan jalur alternatif untuk masyarakat serta dapat menjadi media pengawasan lalu lintas.

Seiring berjalannya waktu, perkembangan teknologi informasi dapat dimanfaatkan untuk pengawasan lalu lintas. Salah satu pemanfaatan teknologi untuk pengawasan lalu lintas adalah dengan menggunakan peta digital yang dapat mempermudah pengguna dalam mendapatkan informasi secara visual untuk menghasilkan representasi yang akurat tentang suatu daerah pada peta [5]. Adapun penggunaan teknologi seperti CCTV (*Closed Circuit Television*) dapat membantu pemantauan kemacetan agar lebih akurat dalam mendapatkan informasi lalu lintas [6]. Teknologi seperti CCTV dan peta digital dapat terintegrasi dengan sistem informasi untuk memberikan kemudahan bagi masyarakat dalam memperoleh informasi aktual tentang kondisi lalu lintas [7]. Adapun pemanfaatan Google Traffic pada peta digital dapat mempermudah visualisasi keadaan lalu lintas terkini dengan membuat ploting warna jalan pada peta [8]. Selain dalam hal pengawasan lalu lintas, faktor informasi fasilitas pelayanan lalu lintas seperti angkutan umum penting untuk diketahui oleh masyarakat guna memudahkan masyarakat dalam menggunakan angkutan umum yang tersedia [9]. khususnya di Kota Bogor dengan menggunakan

Angkutan Kota (Angkot) dan BisKita. Dengan adanya sistem informasi yang terintegrasi, informasi tentang keadaan lalu lintas dan informasi pelayanan lalu lintas dapat dengan mudah diakses oleh masyarakat serta mampu memperkirakan waktu tempuh perjalanan dan menghindari kemacetan yang tidak perlu [10].

Penelitian sebelumnya terkait sistem informasi lalu lintas pernah dilakukan oleh Karim dkk dimana pada penelitian tersebut menerapkan sistem informasi untuk traffic monitoring di Kota Bandar Lampung berbasis CCTV [11], yang berkaitan dengan penggunaan CCTV pada Sistem Informasi untuk mempermudah monitoring lalu lintas. Penelitian lainnya pernah dilakukan juga oleh Utari dkk tentang Pemanfaatan Google Maps dalam Pembuatan Aplikasi Pemantau Kondisi Jalan dan Lalu Lintas [12], yang berkaitan dengan pemanfaatan Google Maps API khususnya Google Traffic untuk mempermudah monitoring lalu lintas pada peta.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka pada penelitian ini akan membangun suatu sistem informasi dengan judul “Sistem Informasi Untuk Traffic Monitoring di Kota Bogor Berbasis Web” dengan harapan masyarakat dapat memperoleh informasi yang cepat dan akurat tentang kondisi lalu lintas terkini pada peta digital yang terintegrasi dengan Google Traffic, dan media CCTV, serta dapat melihat pelayanan lalu lintas seperti trayek angkutan umum yang ada di Kota Bogor melalui sistem informasi berbasis web.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Informasi Untuk Pemantauan Lalu Lintas

Sistem informasi adalah bagian-bagian yang terdapat dalam suatu organisasi yang di dalamnya terdiri dari sekelompok orang, teknologi, media, mekanisme serta pengendalian yang bisa dipakai untuk memberikan informasi dalam transaksi, komunikasi dan pengambilan keputusan[13]. Pemantauan lalu lintas menggunakan teknologi sistem informasi dapat membantu meningkatkan kinerja manajemen lalu lintas. Sehingga informasi lalu lintas dapat diperoleh dengan cepat dan akurat oleh pengguna jalan[5].

2.2. Metode Waterfall

Metode *Waterfall* merupakan sebuah pendekatan proses pengembangan perangkat lunak yang berjalan secara berurutan dan terstruktur. Proses ini terdiri dari beberapa tahap diantaranya analisis kebutuhan, perancangan sistem dan desain, implementasi, dan pengujian. Metode ini dilakukan secara berurutan dan tiap tahap harus selesai sebelum tahap selanjutnya dimulai. Metode *waterfall* banyak digunakan dalam pengembangan perangkat lunak karena prosesnya terstruktur dan sistematis[14].

2.3. Codeigniter

Codeigniter adalah sebuah framework yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP yang bertujuan untuk memudahkan para programmer web untuk membuat atau mengembangkan aplikasi berbasis web[15].

2.4. Leaflet.JS

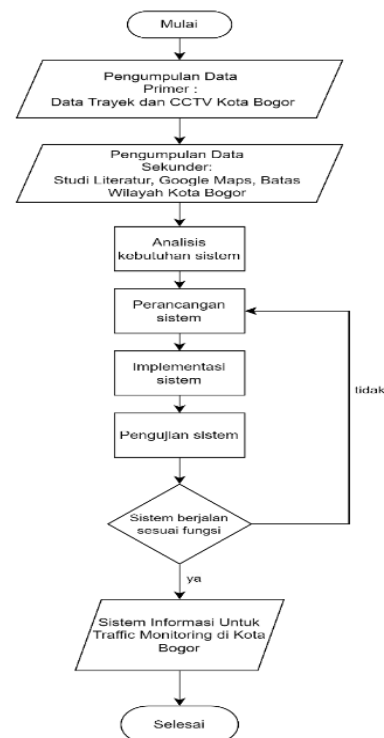
Leaflet JS dapat membantu pembuatan peta pada halaman web mudah. Leaflet juga dibangun untuk menggunakan plugin yang memperluas fungsionalitas[16].

2.5. Unified Modelling Language (UML)

UML (*Unified Modeling Language*) adalah bahasa *modeling visual* yang dapat digunakan untuk mengembangkan sistem perangkat lunak. UML dapat digunakan untuk menggambarkan struktur, perilaku, dan interaksi dari sistem yang akan dikembangkan secara visual. UML memungkinkan tim pengembang untuk berkomunikasi dan berkolaborasi dengan lebih efektif karena UML menggunakan notasi yang sama dan mudah dipahami oleh semua anggota tim pengembang, termasuk pemangku kepentingan non-teknis[14].

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode *waterfall* dalam pengembangan perangkat lunak. Tahapan pengembangan perangkat lunak yang dilakukan meliputi pengumpulan data, analisis, perancangan, implementasi sistem, dan pengujian. Metode penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian *Waterfall*

3.1. Pengumpulan Data

Dalam tahap ini, data dikumpulkan untuk memudahkan proses analisis kebutuhan. Pengumpulan data terbagi menjadi dua bagian, diantaranya:

a. Data Primer

Data Primer yaitu data yang diperoleh langsung dari sumber pertama atau melalui pengamatan langsung di lapangan. Pada penelitian ini data primer dilakukan dengan melakukan wawancara bersama salah satu ketua divisi dari pihak Dinas Perhubungan Kota Bogor. Wawancara tersebut bertujuan untuk mendapatkan data terkait trayek angkutan umum dan CCTV di Kota Bogor.

b. Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari sumber lain seperti jurnal, *e-book*, *website* dan lainnya untuk mendukung dan melengkapi data primer yang telah diperoleh. Pada penelitian ini data sekunder dilakukan dengan cara studi literatur terkait dengan sistem informasi untuk pengawasan lalu lintas dan penerapan peta digital pada *website* untuk pengawasan lalu lintas. Selain itu data JSON batas wilayah Kota Bogor didapat dari peta RBI yang dikeluarkan secara resmi oleh Badan Informasi Geospasial. Adapun data titik lokasi dan informasi umum terkait kantor polisi lalu lintas dan fasilitas umum pelayanan lalu lintas Kota Bogor didapat dari Google Maps.

3.2. Analisis

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 pengguna, analisis kebutuhan fungsional sistem, kebutuhan non-fungsional, dan arsitektur sistem.

3.3. Perancangan

Pada tahap ini dilakukan proses perancangan yang meliputi proses perancangan desain menggunakan *Object Oriented Programming* (OOP) yang digambarkan melalui UML dan perancangan antar muka dari sistem informasi jalan raya Kota Bogor.

3.4. Implementasi

Pada tahap ini dilakukan implementasi dari desain menjadi bahasa yang dikenali oleh komputer dengan menjadikan kedalam sebuah kode program, bahasa pemrograman yang dipakai berbasis PHP dengan *framework* Codeigniter dalam pembangunan *website* nya dan untuk membuat peta digital menggunakan *library* Leaflet.js.

3.5. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian dari sistem yang telah dibuat. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *blackbox testing* untuk pengujian dari setiap fungsi sistem informasi jalan raya Kota Bogor.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Kebutuhan

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

4.1.1. Analisis Kebutuhan Fungsional

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

Tabel 1. Daftar Kebutuhan Fungsional

No	Kebutuhan Fungsional	Deskripsi
P.1	Peta Digital	Fungsi ini digunakan untuk melihat informasi lalu lintas di Kota Bogor secara visual melalui peta yang dapat diakses melalui website. Pada peta digital terdapat titik pelayanan lalu lintas, titik CCTV, titik pos polisi lalu lintas, dan trayek angkutan umum.
P.2	Panduan Pemakaian peta	Fungsi ini digunakan untuk mempermudah pengguna dalam menggunakan peta digital.
P.3	Navigasi	Fungsi ini digunakan untuk membantu pengguna mengetahui estimasi waktu dan jarak tempuh dari lokasi awal ke lokasi tujuan dalam peta.
P.4	Google Maps Traffic	Fungsi ini digunakan untuk melihat keadaan lalu lintas terkini pada peta sesuai dengan keadaan pada Google Maps.
P.5	Melihat Trayek Angkutan Umum	Fungsi ini digunakan untuk melihat trayek angkutan umum yang beroperasi di Kota Bogor guna membantu pengguna dalam melakukan perjalanan.
P.6	Melihat CCTV	Fungsi ini digunakan untuk melihat keadaan lalu lintas terkini melalui CCTV yang tersedia.
P.7	Berita	Fungsi ini digunakan untuk menyediakan berita seputar lalu lintas di Kota Bogor agar pengguna mendapat informasi terbaru dengan mudah.
A.1	Login	Fungsi ini digunakan untuk admin masuk ke sistem sebelum melakukan proses mengelola data sesuai kebutuhan.
A.2	Logout	Fungsi ini digunakan untuk admin keluar dari sistem.
A.3	Dashboard	Fungsi ini digunakan untuk admin melihat jumlah data pelayanan lalu lintas di Kota Bogor seperti jumlah CCTV, trayek, halte, dan pos polisi. Selain itu admin dapat melihat peta digital dan list berita terbaru.

No	Kebutuhan Fungsional	Deskripsi
A.4	Kelola Data CCTV	Fungsi ini digunakan untuk admin mengelola data CCTV yang ditampilkan pada peta digital dan halaman CCTV di homepage.
A.5	Kelola Data Trayek	Fungsi ini digunakan untuk admin mengelola data trayek angkutan umum di Kota Bogor yang ditampilkan pada peta digital.
A.6	Kelola Data Berita	Fungsi ini digunakan untuk admin mengelola data berita agar dapat memperbarui berita seputar lalu lintas Kota Bogor secara berkala.
A.7	Kelola Data Polantas	Fungsi ini digunakan untuk admin mengelola data lokasi polantas seperti polres, polsek, dan pos polisi di Kota Bogor yang ditampilkan pada peta digital.
A.8	Kelola Data Fasilitas Umum	Fungsi ini digunakan untuk admin mengelola data lokasi fasilitas umum seperti stasiun, terminal, halte, dan rest area di Kota Bogor yang ditampilkan pada peta digital.

4.1.2. Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

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

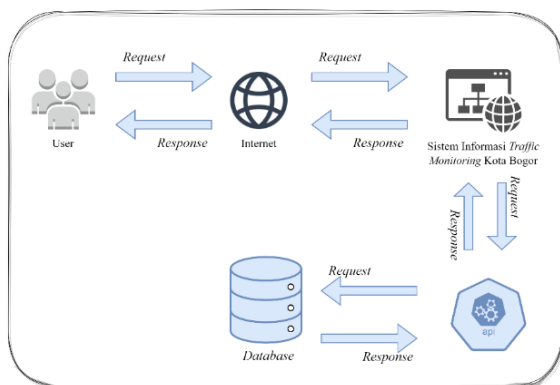
sistem yang sedang berjalan. Analisis kebutuhan non – fungsional dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2. Daftar Kebutuhan Non-Fungsional

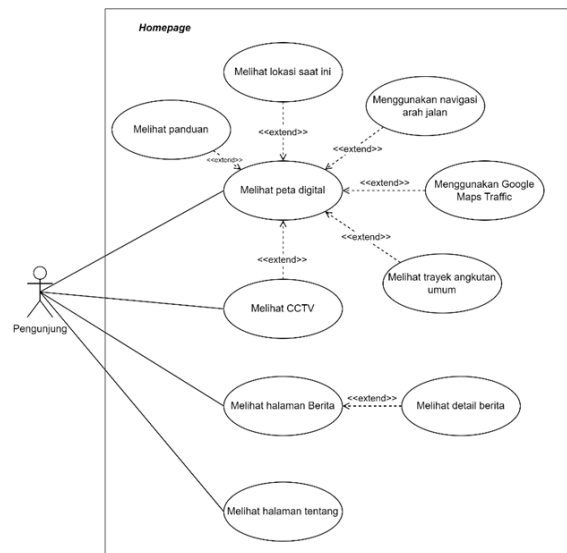
No.	Kebutuhan Non - Fungsional	Deskripsi
1.	<i>Correctness</i>	Sistem Informasi <i>Traffic Monitoring</i> Kota Bogor menyajikan data-data yang benar sesuai dengan data titik lokasi pelayanan lalu lintas, kantor petugas lalu lintas, serta menyajikan berita seputar lalu lintas Kota Bogor.
2.	<i>Reliability</i>	Sistem Informasi <i>Traffic Monitoring</i> Kota Bogor dapat diakses oleh masyarakat khususnya di Kota Bogor kapanpun dan dimanapun, serta Admin dapat mengelola data informasi sesuai kebutuhan sistem.
3.	<i>Integrity</i>	Sistem Informasi <i>Traffic Monitoring</i> Kota Bogor mempunyai kemampuan untuk dapat mengawasi keadaan lalu lintas secara real-time melalui peta digital dan dapat membantu pengguna dalam memperoleh informasi seputar lalu lintas Kota Bogor.
4.	<i>Testability</i>	Sistem Informasi untuk <i>Traffic Monitoring</i> di Kota Bogor dapat diuji coba. Uji coba dapat dilakukan dengan melakukan simulasi pemakaian peta digital dan pengelolaan data pada admin.
5.	<i>Usability</i>	Sistem Informasi <i>Traffic Monitoring</i> Kota Bogor mudah digunakan karena fitur-fitur yang tersedia menggunakan desain yang mudah dipahami dan terdapat panduan pemakaian.

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. Analisis arsitektur sistem dapat dilihat pada Gambar 2.



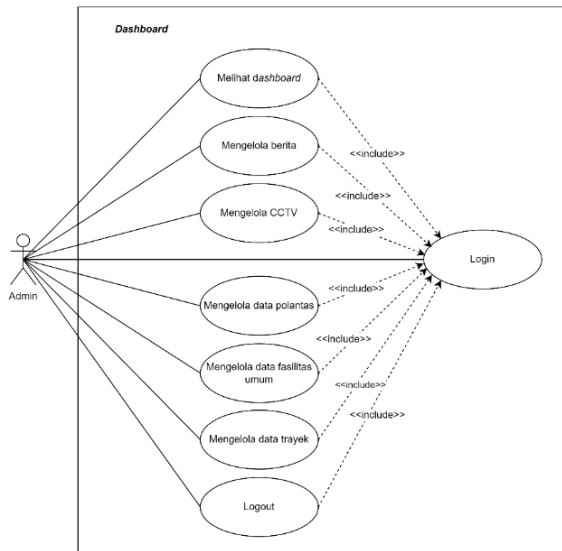
Gambar 2 Analisis Arsitektur Sistem



Gambar 3. Use Case Diagram Pengunjung

4.2. Perancangan Sistem

Pada tahap ini perancangan sistem pada penelitian digambarkan dengan *Use Case diagram* yang dapat dilihat pada gambar 3 untuk *use case* pengunjung dan gambar 4 untuk *use case* admin.



Gambar 4. Use Case Diagram Admin

4.3. 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.

a. Halaman Beranda

Halaman beranda merupakan tampilan awal saat pengunjung mengakses *homepage*, pengunjung dapat melihat informasi seputar jumlah CCTV, halte, trayek, dan pos polisi di Kota Bogor serta dapat melihat berita terbaru yang ada di *website*. Halaman beranda dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Halaman Beranda

b. Halaman Peta Digital

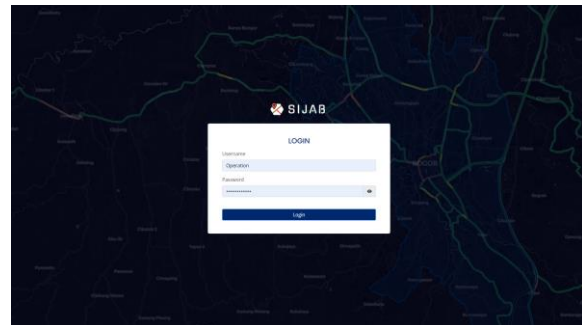
Halaman Peta Digital merupakan fungsi utama dari *website* yang menyajikan informasi seputar lalu lintas di Kota Bogor yang dapat membantu pengunjung. Adapun fitur-fitur utama pada peta digital diantaranya navigasi, lokasi saat ini, panduan pemakaian peta digital, dan pemilihan layer untuk memanipulasi data yang ditampilkan pada peta digital seperti CCTV, polantas, trayek angkutan umum, dan pelayanan lalu lintas di Kota Bogor seperti stasiun, terminal, halte, dan *rest area*. Halaman peta digital dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman Peta Digital

c. Halaman Login

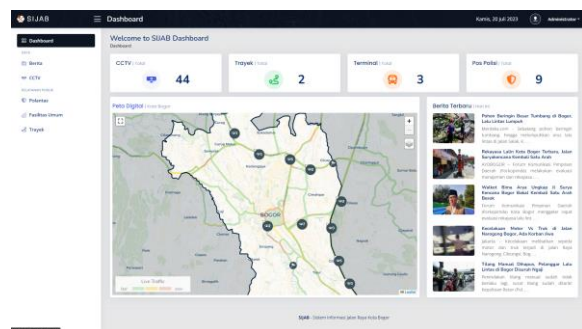
Halaman *login* merupakan tampilan awal untuk admin masuk ke dalam sistem, admin harus memasukkan *username* dan *password* pada *form* yang telah disediakan. Halaman *login* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman Login

d. Halaman Dashboard

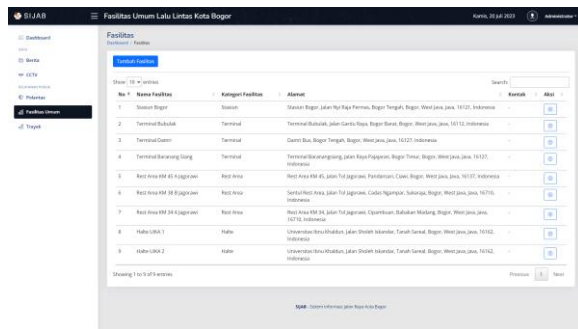
Halaman *dashboard* menampilkan jumlah data CCTV, trayek, halte, dan pos polisi pada *website*, selain itu admin dapat melihat *preview* peta digital dan *list* berita terbaru. Halaman *dashboard* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman Dashboard

e. Halaman Pengelolaan Data

Halaman pengelolaan data merupakan halaman yang berisi *list* data yang berbentuk *datatable*, data seperti berita, CCTV, polantas, fasilitas umum, dan trayek menggunakan tabel data untuk memudahkan admin mengelola data, sebagai contoh berikut halaman tabel data yang untuk mengelola fasilitas umum. Halaman tabel data dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman Pengelolaan Data

4.4. Pengujian Sistem

Pada tahap ini, Pengujian sistem dimaksudkan untuk pengujian setiap tahapan pada sistem yang telah dibangun. Pengujian sistem pada penelitian ini menggunakan metode *blackbox*. Metode *blackbox* melakukan validasi hasil yang dikeluarkan oleh sistem pada saat sistem diberikan suatu perintah. Pengujian sistem pada sistem informasi untuk *traffic monitoring* di Kota Bogor dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. *Blackbox Testing*

Req ID	Test ID	Deskripsi
P.1	P.1.1	Menampilkan peta digital dan memuat data yang diperlukan dari API.
P.2	P.2.1	Menampilkan sidebar yang berisi panduan pemakaian peta digital.
P.3	P.3.1	Menampilkan estimasi waktu dan jarak tempuh dari titik awal ke titik akhir.
P.4	P.4.1	Menampilkan traffic terkini sesuai dengan google maps traffic.
P.5	P.5.1	Menampilkan seluruh trayek angkutan umum di Kota Bogor pada peta.
P.6	P.6.1	Menampilkan cctv sesuai titik pada peta.
P.7	P.7.1	Menampilkan semua berita lalu lintas yang tersedia di web.
A.1	A.1.1	Jika username dan password sesuai maka login berhasil, jika gagal maka akan tetap menampilkan halaman login.
A.2	A.2.1	Keluar dari sistem dan menuju halaman login.
A.3	A.3.1	Menampilkan jumlah data CCTV, trayek, halte, dan pos polisi, serta peta digital dan berita terbaru.
A.4		Kelola data berita berhasil terkirim dan terjadi pembaruan ke database lalu menuju halaman tabel data berita.
A.5		Kelola data CCTV berhasil terkirim dan terjadi pembaruan ke database lalu menuju halaman tabel data CCTV.
A.6		Kelola data polantas berhasil terkirim dan terjadi pembaruan ke database lalu menuju halaman tabel data polantas.
A.7		Kelola data fasilitas umum berhasil terkirim dan terjadi pembaruan ke database lalu menuju halaman tabel data fasilitas umum.
A.8		Kelola data trayek berhasil terkirim dan terjadi pembaruan ke database lalu menuju halaman tabel data trayek.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari perancangan hingga pengujian pada sistem informasi traffic monitoring Kota Bogor yang telah dibuat, diperoleh kesimpulan diantaranya adalah Sistem informasi ini dibuat untuk membantu masyarakat mengetahui kondisi lalu lintas guna menghindari kemacetan dan dapat mengetahui jalur alternatif untuk dilalui. Penggunaan peta digital yang terintegrasi dengan CCTV dan Google Traffic untuk memberikan visualisasi yang akurat tentang keadaan lalu lintas Kota Bogor secara real-time. Adapun Sistem informasi ini menjadi media informasi seputar angkutan umum di Kota Bogor guna membantu masyarakat dalam menggunakan angkutan umum dengan harapan dapat meningkatkan pengetahuan tentang rute angkutan umum Kota Bogor seperti angkutan kota (angkot) dan BisKita. Adapun titik pelayanan lalu lintas seperti terminal, halte, rest area, dan lainnya dapat membantu masyarakat yang menggunakan angkutan umum untuk menentukan titik pemberhentian atau transit antar trayek. Diharapkan pengembangan sistem informasi ini dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi terbaru seiring dengan perkembangan

teknologi website. Sistem informasi ini diharapkan dapat diimplementasikan pada pemerintahan Kota Bogor untuk mengelola data lalu lintas Kota Bogor selain memudahkan masyarakat sistem informasi ini dapat memudahkan aparat kepolisian lalu lintas dan Dinas Perhubungan Kota Bogor untuk mengelola lalu lintas dalam melakukan penertiban lalu lintas.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Budiharjo dan S. R. Margarani, “Kajian Penerapan Multi Lane Fee Flow (MLFF) di Jalan Tol Indonesia,” *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, vol. 6, no. 2, 2019, doi: 10.46447/kjt.v6i2.27.

[2] INRIX, “Global Traffic Scorecard 2022 - Bogor.” Diakses: 3 Juli 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://inrix.com/scorecard-city-2022/?city=Bogor&index=832#form-download-the-full-report>

[3] S. Tamara dan H. Sasana, “Analisis Dampak Ekonomi dan Sosial Akibat Kemacetan Lalu Lintas di Jalan Raya Bogor-Jakarta,” *Jurnal REP*, 2017.

- [4] G. Fadhillah, Jupri, dan L. Somantri, "Evaluasi Rute Transportasi Angkutan Kota Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis," *Jurnal Pendidikan Geografi*, vol. 18, hlm. 163–180, Okt 2018.
- [5] Masrianto, Harianto, A. Kahfi, dan M. Sarjan, "Implementasi Peta Digital untuk Smart Village (Studi Kasus Desa Tammangalle, Polewali Mandar)," *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, vol. 6, no. 1, Apr 2020, [Daring]. Tersedia pada: <http://ejournal.fikom-unasman.ac.id>
- [6] F. F. Ramadhan, "Upaya Satuan Lalu Lintas Menggunakan CCTV Dalam Menekan Pelanggaran Lalu Lintas di Wilayah Hukum Polres Salatiga," *Indonesian Journal of Police Studies*, vol. 4, no. 1, hlm. 173–212, 2020.
- [7] A. N. Sinaga, Sinungsuakanto, dan Nopenderi, "Perancangan User Interface untuk Meningkatkan User Experince Pelaporan Insiden Jalan Raya Dengan Menggunakan Metode User Centered-Desigin Berbasis Website (Studi Kasus: Persimpangan Lalu Lintas Di Kota Bandung)," *e-Proceeding of Enginering*, vol. 8, no. 5, hlm. 9730–9737, 2021.
- [8] M. Z. Ibad, R. Sulistyorini, dan C. Rahmah, "Google Traffic sebagai Masukan Kebijakan Transportasi Perkotaan (Studi Kasus: Kota Bandar Lampung)," *TATALOKA*, vol. 22, no. 3, hlm. 409–417, Agu 2020, doi: 10.14710/tataloka.22.3.409-417.
- [9] T. W. Widyaningsih, "Sistem Informasi Trayek Angkutan Umum Berbasis Web," *ULTIMA InfoSys*, vol. 9, 2018.
- [10] M. A. I. Shiddekh dan E. Suryani, "Model Sistem Dinamik Spasial Untuk Mengurangi Tingkat Kepadatan Ruas Jalan Utama Kota Surabaya Dengan Metode Smart Mobility," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 7, 2020.
- [11] A. S. Karim dan L. R. A'isy, "Sistem Informasi Lalu Lintas di Kota Bandar Lampung Berbasis CCTV," *Teknika*, vol. 13, hlm. 39–47, 2019, [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/teknika/article/view/1481>
- [12] D. R. Utari dan A. Wibowo, "Pemanfaatan Google Maps dalam Pembuatan Aplikasi Pemantau Kondisi Jalan dan Lalu lintas," dalam *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi*, 2017.
- [13] M. Faisal Sidik dan D. Rizki Amalia, "Sistem Informasi Keselamatan Berbasis Web Sebagai Media Panduan Keselamatan Lalu Lintas (Studi Kasus: Dinas Perhubungan Kabupaten Cirebon)," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 6, no. 1, 2022.
- [14] R. S. Pressman, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 7 ed. New York: McGraw-Hill, 2010.
- [15] M. Ridwan, T. H. Sinaga, dan M. Elsera, "Penerapan Framework Codeigniter Dalam Perancangan Aplikasi Manajemen Iuran Perumahan Griya Mandiri," *Djtechno: Journal of Information Technology Research*, vol. 3, no. 1, hlm. 2776–8546, 2022.
- [16] N. Khurotul AIni dan C. Bhukti Pribadi, "WebGIS Berbasis Leaflet JS untuk Pemetaan Persebaran Usaha Mikro di Kabupaten Nganjuk," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 10, 2021