

## PEMETAAN RUTE BUS LISTRIK DI KOTA MEDAN BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Halimatussa'diah<sup>1\*</sup>, Edrian Hadinata<sup>2</sup>, Septiana Dewi Andriana<sup>3</sup>

Universitas Harapan Medan, Medan

email: halima.td12@gmail.com

**Abstract:** *Electric buses are one of the environmentally friendly means of transportation that are being introduced by the Medan City government as an effort to support the reduction of air pollution. The development of information technology supports the dissemination of information to the general public, especially the development of information on electric buses in Medan City. GIS which in its implementation uses Open Street Map can create interactive maps containing spatial data and information related to electric buses. This system was developed using the Rapid Application Development method. The results of this study aim to facilitate the Medan City Transportation Agency in socializing electric buses and make it easier for the public to find out information related to electric buses.*

**Keywords:** *Electric Bus; Medan; GIS; OpenStreetMap; RAD*

**Abstrak:** Bus listrik merupakan salah satu alat transportasi ramah lingkungan yang sedang diperkenalkan oleh pemerintah Kota Medan sebagai usaha untuk mendukung pengurangan pencemaran polusi udara. Perkembangan teknologi informasi mendukung penyebaran informasi kepada khalayak umum khususnya perkembangan informasi bus listrik di Kota Medan. GIS yang didalam pengimplementasiannya menggunakan Open Street Map dapat membuat peta interaktif yang memuat data spasial dan informasi terkait bus listrik. Sistem ini dikembangkan menggunakan metode Rapid Application Development. Hasil dari penelitian ini bertujuan untuk memudahkan Dinas Perhubungan Kota Medan dalam mensosialisasikan bus listrik serta memudahkan masyarakat untuk mengetahui informasi terkait bus listrik.

**Kata kunci:** Bus Listrik; Medan; GIS; OpenStreetMap; RAD

### PENDAHULUAN

Indonesia memiliki jumlah kendaraan motor dan mobil yang terhitung dalam jumlah besar, hal ini juga memicu polusi udara akibat hasil pembakaran bahan bakar fosil yang mengandung polutan berbahaya bagi lingkungan yang mencapai angka 60-70% (Gunawan et al., 2020). Menghadapi permasalahan yang semakin meningkat ini dibutuhkan inovasi dari teknologi seperti dengan dibuatnya kendaraan berbahan bakar listrik. Kendaraan ini juga menjadi pendorong tumbuhnya ekonomi hijau di seluruh dunia, khususnya Indonesia (Zola et al., 2023).

Sistem informasi geografis atau *Geographic Information System* (GIS) adalah sistem informasi yang dapat mengelola dan memproses data spasial (keruangan), atau dalam arti lain yaitu sistem yang memiliki struktur yang dapat membuat, menyimpan, mengelola serta dapat menyajikan informasi dalam bentuk peta geografis, seperti data koordinat lokasi suatu tempat, yang dapat disimpan pada database (Renaldi & Anggoro, 2020). *Leaflet* atau *Leaflet.js* adalah *library* bahasa pemrograman *javascript* yang digunakan oleh pengembang aplikasi untuk membangun aplikasi GIS (Ellya Nurfarida & Yusuf Rehan, 2022).

Berdasarkan hasil observasi pada beberapa halte yang sudah terdapat plang

(Halte J City, Halte Delipark, Halte Sp. Karya Wisata, Halte SPBU Karya Wisata Medan) diketahui pada saat ini informasi mengenai rute transportasi bus listrik di Kota Medan tersedia dalam bentuk visual statis yang dipasang pada sebagian halte yang sudah dibangun, hal tersebut menyebabkan masyarakat harus datang secara langsung pada lokasi tersebut untuk mendapatkan informasi rute bus listrik di Kota Medan. Berdasarkan hasil wawancara yang 3 dilakukan kepada masyarakat melalui sosial media dan interaksi secara langsung dengan mengisi kuisioner menggunakan google form menyatakan bahwa 73,2% dari 56 responden tidak mengetahui rute trayek kesuluran yang dioperasikan bus listrik di Kota Medan.

Salah satu faktor yang menyebabkan adalah minimnya pemanfaatan teknologi GIS untuk memetakan rute bus listrik di Kota Medan yang belum banyak dilakukan. Padahal, GIS memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menganalisis dan memvisualisasikan data spasial terkait infrastruktur transportasi serta dapat dimanfaatkan sebagai penunjang aktivitas sehingga bisa memberikan informasi yang cepat, tepat dan akurat.

## METODE

*Rapid Application Development* (RAD) adalah model proses pengembangan perangkat lunak yang bersifat teratur terutama untuk waktu pengerjaan yang pendek (Sitio, 2023).

RAD merupakan versi adaptasi cepat dari model waterfall, dengan menggunakan pendekatan konstruksi komponen. RAD merupakan gabungan dari bermacam-macam teknik terstruktur dengan teknik *prototyping* dan teknik pengembangan *joint application* untuk mempercepat pengembangan sistem atau aplikasi. Dari definisi konsep RAD diatas, dapat disimpulkan bahwa pengembangan aplikasi dengan menggunakan metode RAD dapat dilakukan dalam waktu yang

relatif lebih cepat (Aliyah Azahra & Mansur, 2024).

Tahapan-tahapan RAD dalam penelitian ini terdiri atas 3 tahap yang saling berkaitan setiap antar tahap, yaitu :

### **Requirement Planning (Perencanaan Kebutuhan)**

Pada tahapan ini peneliti melaksanakan kegiatan pengumpulan data dan informasi berupa persebaran halte, rute perjalanan bus, jam keberangkatan bus, informasi bus listrik, dan deskripsi program bus listrik yang bersumber dari Dinas Perhubungan Kota Medan yang berkaitan dengan penelitian guna untuk menganalisis kebutuhan informasi yang akan digunakan, rancangan sistem yang akan digunakan, dan batasan sistem yang akan digunakan.

### **Workshop Desain (Proses Desain)**

Pada tahapan ini dilakukan proses mendesain sistem berupa sistem akses admin yang terdiri dari pengimputan *username* dan *password* sebagai proses konfirmasi untuk mengelola data berupa pengolahan data admin, data halte, data bus, dan data waktu keberangkatan yang memiliki akses untuk menambahkan data, mengedit data, dan menghapus data. Pendesainan database dibuat dengan menggunakan tabel berdasarkan sistem pengolahan data diatas, dan rancangan *interface* yang akan dibangun untuk *user* akan menampilkan informasi rute perjalanan, informasi program bus listrik, informasi halte, informasi bus, dan informasi waktu keberangkatan. Pemodelan sistem dilakukan menggunakan UML (*Unified Modelling Language*) yang terdiri dari *Use case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, dan *Class Diagram*.

### **Implementation (Implementasi)**

Pada tahapan ini dilakukan tindak lanjut dari proses desain sistem yang telah dibuat untuk dapat menghasilkan sistem yang dapat berjalan dengan baik. Implementasi dilakukan dengan menerapkan sistem informasi yang telah dibangun dengan melakukan uji coba terhadap sis-

tem tersebut. Tahapan ini terdiri atas 2 proses yaitu :

**Coding atau Pemrograman**

Pada tahap ini hasil desain pemodelan sistem dirubah menjadi bahasa pemrograman yaitu bahasa pemrograman PHP.

**Testing atau Uji Coba**

Pada proses ini dilakukan uji coba pada sistem yang telah selesai dibangun menggunakan metode *Black Box Testing* untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan sesuai dengan kebutuhan atau tidak.

Program GIS Pemetaan rute bus Listrik di Kota Medan menggunakan data spasial berupa titik koordinat *Latitude* dan *longtitude* dari titik titik pemberhentian halte yang diambil melalui *open street map* untuk diproses menjadi titik lokasi yang menentukan tempat pemberhentian halte bus Listrik di kota Medan. Terdapat 38 persebaran titik halte bus Listrik di kota Medan yang merupakan 1 trayek perputaran bus Listrik. Data spasial yang telah diproses menjadi titik Lokasi menggunakan *leaflet.js* akan ditampilkan pada peta, serta akan diberikan rute jalan yang dilalui dalam bentuk garis yang semula berformat KML(*Keyhole Markup Language*) yang dikonversi menjadi file *geojson* di aplikasi *quantum GIS*. Sehingga titik-titik pemberhentian bus Listrik akan tampak lebih jelas arah rute perjalanan bus Listrik.

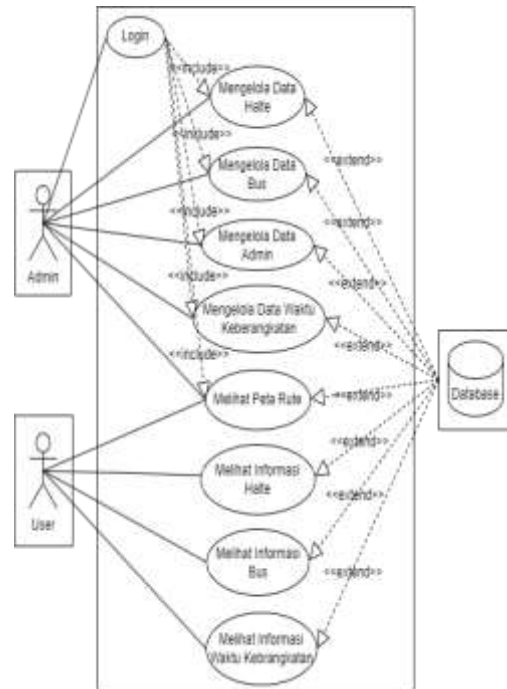
Pengumpulan data dan informasi yang dibutuhkan didalam penelitian ini dilakukan dengan teknik sebagai berikut.

**Wawancara**, yaitu dengan mengajukan beberapa pertanyaan yang terlampir pada halaman lampiran kepada narasumber yang berkaitan dengan permasalahan pada penelitian ini yaitu kepada Bapak Ranto Agustinus Simanungkalit selaku Kepala Sesi Angkutan dan Jalan Dinas Perhubungan Kota Medan dan seluruh responden.

**Observasi**, yaitu dengan melakukan penelitian secara langsung pada lokasi-lokasi halte bus listrik sesuai dengan data yang telah diberikan oleh narasumber dari

Dinas Perhubungan Kota Medan, agar penulis dapat mendapatkan informasi lebih terperinci.

**Studi Literatur**, yaitu data-data yang didapatkan berdasarkan pertimbangan referensi yang relevan yang berasal dari Dinas Perhubungan Kota Medan.



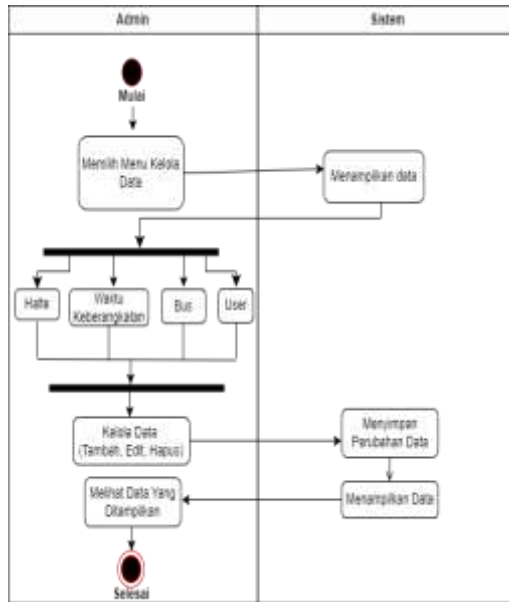
**Gambar 1 Alur Penelitian**

Penelitian ini memiliki tahapan-tahapan yang dirangkum dalam alur aktivitas penelitian seperti gambar berikut :

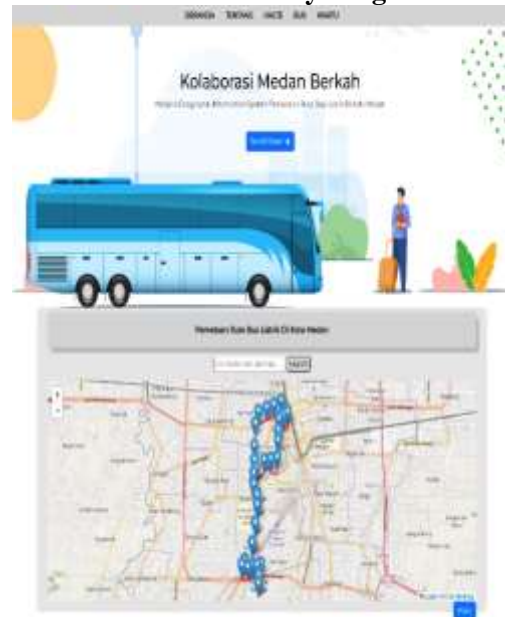


**Gambar 2 Use Case Diagram**

Perancangan sistem pada pembuatan *website* menggunakan UML (*Unified Modelling language*) yang terdiri dari *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, *Class Diagram*.



**Gambar 3 Activity Diagram**



**Gambar 4 Beranda User**

**Tabel 1 Pengujian Black Box Testing Admin**

No	Rancangan Input/Output	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Status
1	Membuka sistem	Masuk kehalaman <i>login</i>	<i>Login</i>	Berhasil
2	Klik masuk ( <i>username</i> atau <i>password</i> salah)	Menampilkan peringatan kesalahan	Ok	Berhasil
3	Klik masuk ( <i>username</i> dan <i>password</i> benar)	Masuk ke halaman utama	Ok	Berhasil
4	Klik <i>Location Dot</i>	Menampilkan <i>Pop-up</i>	Ok	Berhasil
5	Klik rute	Menampilkan <i>Maps</i>	<i>Google Maps</i>	Berhasil
6	Klik halte	Menampilkan daftar informasi halte	Tabel Halte	Berhasil
7	Klik tambah	Menampilkan <i>form input</i> data halte	<i>Form</i> Input	Berhasil
8	Klik tambah	Menambahkan data pada tabel halte	Tampil halaman data halte	Berhasil
9	Klik edit	Menampilkan <i>form edit</i> data halte	Form edit	Berhasil
10	Klik ubah	Menyimpan perubahan data halte	Tampil halaman data halte	Berhasil
11	Klik hapus	Menghapus data halte	Tampil halaman data halte	Berhasil
12	Klik search	Menampilkan pen-	Tampil pen-	Berhasil

		carian berdasarkan <i>query</i> data halte	carian	
13	Klik <i>pagination</i>	Menampilka data berdasarkan <i>page</i>	Tampil data Berdarkan <i>page</i>	Berhasil
14	Klik waktu	Menampilkan daftar informasi waktu	Tabel waktu	Berhasil
15	Klik tambah	Menampilkan <i>form input</i> data waktu	<i>Form</i> Input	Berhasil
16	Klik tambah	Menambahkan data pada tabel waktu	Tampil halaman data waktu	Berhasil
17	Klik edit	Menampilkan <i>form</i> edit data waktu	Form edit	Berhasil
18	Klik ubah	Menyimpan perubahan data waktu	Tampil halaman data waktu	Berhasil
19	Klik hapus	Menghapus data waktu	Tampil halaman data waktu	Berhasil
20	Klik search	Menampilkan pencarian berdasarkan <i>query</i> data waktu	Tampil pencarian	Berhasil
21	Klik <i>pagination</i>	Menampilka data berdasarkan <i>page</i>	Tampil data Berdarkan <i>page</i>	Berhasil
22	Klik bus	Menampilkan daftar informasi bus	Tabel Bus	Berhasil
23	Klik tambah	Menampilkan <i>form input</i> data bus	<i>Form</i> Input	Berhasil
24	Klik tambah	Menambahkan data pada tabel bus	Tampil halaman data bus	Berhasil
25	Klik edit	Menampilkan <i>form</i> edit data bus	Form edit	Berhasil
26	Klik ubah	Menyimpan perubahan data bus	Tampil halaman data bus	Berhasil
27	Klik hapus	Menghapus data bus	Tampil halaman data bus	Berhasil
28	Klik search	Menampilkan pencarian berdasarkan <i>query</i> data bus	Tampil pencarian	Berhasil
29	Klik <i>pagination</i>	Menampilka data berdasarkan <i>page</i>	Tampil data Berdarkan <i>page</i>	Berhasil
30	Klik admin	Menampilkan daftar informasi admin	Tabel Admin	Berhasil
31	Klik tambah	Menampilkan <i>form input</i> data admin	<i>Form</i> Input	Berhasil
32	Klik tambah	Menambahkan data pada tabel admin	Tampil halaman data admin	Berhasil

33	Klik edit	Menampilkan <i>form</i> edit data admin	Form edit	Berhasil
34	Klik ubah	Menyimpan perubahan data admin	Tampil halaman data admin	Berhasil
35	Klik hapus	Menghapus data admin	Tampil halaman data admin	Berhasil
36	Klik search	Menampilkan pencarian berdasarkan <i>query</i> data admin	Tampil pencarian	Berhasil
37	Klik <i>pagination</i>	Menampilka data berdasarkan <i>page</i>	Tampil data Berdasarkan <i>page</i>	Berhasil
38	Klik <i>logout</i>	Menampilkan halaman <i>login</i>	<i>Login</i>	Berhasil
39	Klik beranda	Menampilkan haaman beranda	Beranda	Berhasil
40	Klik <i>Print</i>	Menampilkan <i>print layout</i>	Tampilan <i>print</i>	Berhasil

Tabel 2 Pengujian *Black Box Testing User*

No	Rancangan <i>Input/Output</i>	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Status
1	Membuka sistem	Masuk halaman beranda	Menampilkan halaman beranda	Berhasil
2	Klik <i>scroll down</i>	Menampilkan peta	Tampilan peta	Berhasil
3	Klik <i>search</i>	Menampilkan pencarian berdasarkan <i>query</i>	Menampilkan pencarian	Berhasil
4	Klik <i>Location Dot</i>	Menampilkan <i>Pop-up</i>	Ok	Berhasil
5	Klik tentang	Menampilkan tentang	Tampilan tentang	Berhasil
6	Klik halte	Menamilkan daftar tabel halte	Tabel halte	Berhasil
7	Klik search	Menampilkan pencarian berdasarkan <i>query</i> data halte	Tampil pencarian	Berhasil
8	Klik <i>pagination</i>	Menampilka data berdasarkan <i>page</i>	Tampil data Berdasarkan <i>page</i>	Berhasil
9	Klik gambar	Menampilkan gambar halte	Gambar	Berhasil
10	Klik bus	Menamilkan daftar tabel bus	Tabel bus	Berhasil
11	Klik search	Menampilkan pencarian berdasarkan <i>query</i> data bus	Tampil pencarian	Berhasil
12	Klik <i>pagination</i>	Menampilka data berdasarkan <i>page</i>	Tampil data Berdasarkan <i>page</i>	Berhasil
13	Klik gambar	Menampilkan gambar bus	Gambar	Berhasil
14	Klik waktu	Menamilkan daftar tabel waktu	Tabel waktu	Berhasil
15	Klik search	Menampilkan pencarian berdasarkan <i>query</i> data waktu	Tampil pencarian	Berhasil

16	Klik <i>pagination</i>	Menampilka data berdasarkan <i>page</i>	Tampil data Berdasarkan <i>page</i>	Berhasil
17	Klik <i>Print</i>	Menampilkan <i>print layout</i>	Tampilan <i>print</i>	Berhasil

## SIMPULAN

Pemetaan rute bus listrik di Kota Medan berbasis sistem informasi geografis yang telah dibangun memuat titik lokasi persebaran halte yang terdapat pop-up yang berisi nama dan alamat halte, memuat informasi halte beserta alamat dan gambar, memuat informasi bus beserta keterangan bus, memuat informasi waktu keberangkatan, berdasarkan rit dan bus.

Sistem dibangun menggunakan Open Street Map dalam menentukan titik persebaran halte pada pemetaan rute bus listrik di kota medan berbasis sistem informasi geografis. Proses pengujian dengan *Black Box Testing* menunjukkan bahwa dashboard disisi admin berjalan dengan baik dan berhasil demikian pula dashboard disisi user.

## DAFTAR PUSTAKA

Ellya Nurfarida, & Yusuf Rehan. (2022). Sistem Informasi Geografis Persebaran Lembaga Kursus Bahasa Inggris Berbasis Web (Studi Kasus Kampung Inggris Kecamatan Pare Kabupaten Kediri). *Jurnal Informatika Dan Multimedia*, 14(1), 34–45.  
<https://doi.org/10.33795/jim.v14i1.36>

0

- Gunawan, S., Hasan, H., & Lubis, R. D. W. (2020). Pemanfaatan Adsorben dari Tongkol Jagung sebagai Karbon Aktif untuk Mengurangi Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi*, 3(1), 38–47.  
<https://doi.org/10.30596/rmme.v3i1.4527>
- Renaldi, R., & Anggoro, D. A. (2020). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah Menengah Atas/Sederajat di Kota Surakarta menggunakan Leaflet Javascript Library berbasis Website. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 20(2), 109–116.  
<https://doi.org/10.23917/emitor.v20i02.10945>
- Zola, G., Nugraheni, S. D., Rosiana, A. A., & ... (2023). Inovasi Kendaraan Listrik Sebagai Upaya Meningkatkan Kelestarian Lingkungan Dan Mendorong Pertumbuhan Ekonomi Hijau Di .... *Journal of Public ...*, 11(3), 159–170.  
<https://journal.student.uny.ac.id/index.php/joppar/article/view/20712%0A>  
<https://journal.student.uny.ac.id/index.php/joppar/article/viewFile/20712/18383>