



Sistem Informasi Geografis Pemetaan dan Pencarian Lokasi Terdekat Tempat Sampah Sementara di Kota Medan Menggunakan Algoritma Dijkstra

Anisa Yulia¹, Triase²

^{1,2}Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

**email*: annisayulia2022@gmail.com

Info Artikel	ABSTRAK
Dikirim: 26 November 2024 Diterima: 21 Desember 2024 Diterbitkan: 31 Desember 2024	Permasalahan sampah di Kota Medan merupakan permasalahan serius yang memerlukan perhatian mendalam, penumpukan sampah ini berdampak negatif terhadap kesehatan, kenyamanan dan kualitas estetika lingkungan. Penelitian ini berkontribusi pada integrasi SIG dan Algoritma Dijkstra untuk pengelolaan TPS di Kota Medan. Dengan memanfaatkan GIS, diharapkan pengelolaan sampah dapat lebih efektif dengan memantau sebaran dan kondisi tempat pembuangan sampah, serta memudahkan masyarakat untuk melaporkan lokasi pembuangan sampah ilegal. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa GIS dan djijkstra berhasil menemukan rute jarak terdekat beserta waktu estimasi.
Kata kunci: Manajemen Sampah; Pemetaan TPS Kota Medan; Integrasi SIG-Dijkstra; Sistem Informasi Geografis; Rute Terdekat.	

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan teknologi, sistem informasi geografis (SIG) telah diterapkan di berbagai bidang, terutama dalam manajemen sampah. Sampah merupakan masalah terbesar yang memerlukan perhatian serius. Di sebuah wilayah, masalah sampah termasuk Jumlah tumpukan sampah yang semakin meningkat dan kurangnya perhatian masyarakat terhadap masalah ini, yang menyebabkan perbuatan membuang sampah sembarangan, di situasi di mana masyarakat memilih untuk tidak membuang sampah pada tempat yang telah tersedia. Akumulasi sampah tidak hanya menimbulkan dampak negatif bagi kualitas hidup tetapi juga mengganggu kenyamanan dan keindahan lingkungan, terutama di Kota Medan adalah salah satu dari banyak kota besar di Indonesia yang mengalami masalah sampah.

Kota Medan merupakan wilayah yang padat penduduk. Daerah padat penduduk sering kali kesulitan dalam mengatur sistem dan manajemen pembuangan sampah, karena memiliki produksi sampah yang besar perharinya yang sejalan dengan jumlah penduduk. Permasalahan yang sering kali ditemukan tumpukan sampah di tempat yang bukan seharusnya. Penumpukan sampah yang terjadi setiap harinya akan menyebabkan masalah. Dampak yang akan ditimbulkan dapat memengaruhi kehidupan masyarakat secara keseluruhan, yang membuat masalah ini berpotensi sangat penting [1]. Kurangnya integrasi teknologi SIG dengan data real-time untuk pembaruan lokasi TPS dan keterbatasan penelitian tentang dampak sistem SIG terhadap perilaku masyarakat dalam manajemen sampah.

Data awal untuk menentukan jarak lokasi TPS diperoleh dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Medan, permasalahan yang dapat diambil ialah bagaimana membangun sistem informasi geografis untuk memetakan lokasi tempat sampah sementara di Kota Medan dan bagaimana mengimplementasikan algoritma djijkstra untuk mencari rute terpendek ke tempat sampah sementara dari lokasi yang diinginkan. Kemudian dari data yang diperoleh DLH berdampak pada di bidang sosial dan ekonomi di Kota Medan yang mencapai 34,29% (7,2 juta ton) belum terkelola dengan baik sehingga dampak sosial yang terjadi yakni, kesehatan terganggu, kualitas

menurun dan konflik sosial meningkat. Begitu juga akan berdampak pada ekonomi yakni, biaya pengelolaan tinggi, menurunkan nilai properti dan menghambat pariwisata.

Berdasarkan permasalahan di atas, penerapan Sistem Informasi Geografis dengan bantuan Algoritma Dijkstra merupakan metode yang tepat dalam memecahkan permasalahan tersebut. Penerapan Sistem Informasi Geografis dengan bantuan Algoritma Dijkstra dapat digambarkan dalam survei titik sebaran dan untuk graf, kondisi tempat pembuangan sampah dengan jarak terpendek berarah ke bobot garis yang bernilai non-negatif $(0, \infty)$ [2][3][4]. Hal ini dapat bermanfaat untuk banyak pihak, seperti Pemerintah Dinas Lingkungan Hidup Kota Medan, dan Masyarakat dalam pemantauan dan kondisi tempat pembuangan sampah, serta perencanaan tempat pembuangan sampah yang akurat dan aman [5]. Mengintegrasikan data geospasial untuk pemetaan TPS dan membuat database TPS yang akurat dan terkini.

Sistem Informasi Geografis berbantuan Algoritma Dijkstra memungkinkan pemetaan dan penggambaran data geografis terkait lokasi-lokasi pembuangan sampah secara visual. Data mengenai nama, alamat, titik koordinat, dan tahun pengadaan TPS dapat dikumpulkan melalui sistem ini. Dengan memiliki informasi yang akurat dan terkini mengenai tempat pembuangan sampah, Pemerintah Dinas Lingkungan Hidup dapat melakukan evaluasi dan perencanaan yang lebih baik untuk pengelolaan sampah di masa depan. Selain itu, Sistem Informasi Geografis juga memungkinkan partisipasi masyarakat dalam pengawasan tempat pembuangan sampah [6].

Penelitian sebelumnya, seperti oleh Irsa et al. (2020) dan Novriansyah et al. (2023), fokus pada implementasi SIG di wilayah tertentu (Payakumbuh dan Sukabumi), namun kurang mengangkat konteks kota besar dengan populasi padat seperti Kota Medan. Kota Medan memiliki tantangan unik dalam hal volume sampah harian yang tinggi dan distribusi TPS yang tidak merata. Penelitian ini mengisi gap tersebut dengan fokus pada permasalahan dan solusi yang relevan untuk kota metropolitan seperti Medan [7] [8].

Penelitian ini menawarkan solusi inovatif dengan menerapkan SIG yang didukung oleh algoritma Dijkstra untuk memetakan lokasi TPS dan menentukan rute terpendek. Berbeda dari penelitian sebelumnya, seperti oleh Irsa et al. (2020) yang fokus pada Mobile GIS untuk Kota Payakumbuh dan Novriansyah et al. (2023) tentang lokasi TPS legal di Sukabumi, penelitian ini menekankan integrasi teknologi SIG dengan efisiensi algoritma Dijkstra dalam konteks pengelolaan sampah di Kota Medan.

Dengan memanfaatkan teknologi yang terintegrasi dengan SIG, masyarakat dapat melaporkan lokasi-lokasi pembuangan sampah liar atau keadaan yang tidak sesuai melalui aplikasi atau platform online. Hal ini membantu meningkatkan transparansi, akuntabilitas, dan partisipasi publik dalam pengelolaan sampah. Secara keseluruhan, Sistem Informasi Geografis berbantuan Algoritma Dijkstra ini memberikan kemudahan, efisiensi, dan akurasi dalam monitoring tempat pembuangan sampah [9][10]. Dengan memanfaatkan teknologi ini, pemerintah Dinas Lingkungan Hidup dapat mengambil keputusan yang lebih baik, mengoptimalkan pengelolaan sampah, serta melibatkan masyarakat dalam upaya menjaga kebersihan dan keberlanjutan lingkungan. Pemanfaatan SIG berbantuan Algoritma Dijkstra dalam memetakan lokasi TPS di seluruh Kecamatan di Kota Medan sebagai upaya untuk mengetahui sebaran tempat pembuangan sampah secara akurat, terdekat, dan juga bertujuan agar upaya manajemen yang dilakukan oleh Pemerintah Dinas Lingkungan Hidup terhadap semua lokasi tersebut dapat lebih terkoordinasi [11].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis penelitian

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data kuantitatif, yakni jenis penelitian yang dijalankan secara terencana dan terstruktur.

2.2 Sumber Data

Data dalam penelitian yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yang diperoleh dari wawancara dengan Masyarakat. Data sekunder yang diambil peneliti dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Medan.

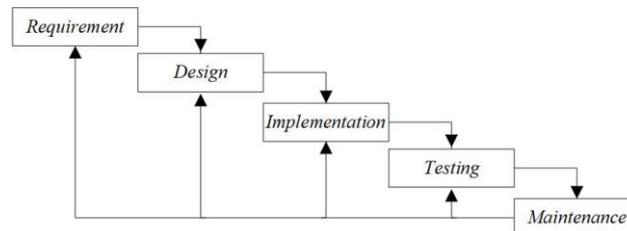
2.3 Teknik Pengumpulan Data

Berikut adalah pendekatan yang digunakan dalam mengumpulkan data:

- 1) **Observasi**
Dilakukan observasi pada proses sistem di kantor Dinas Lingkungan Hidup Kota Medan secara langsung yang di mana terdapat 22 data kecamatan di Kota Medan yakni, Medan Belawan sampai Medan Tuntungan. Kemudian observasi ini menelaah berbagai informasi yang berkaitan dengan proses SIG dalam pemetaan dan pencarian jarak Lokasi terdekat tempat sampah sementara.
- 2) **Wawancara**
Pada tahap ini, pegawai bidang Bank Sampah Dinas Lingkungan Hidup (DLH) dan masyarakat ditanyai secara pribadi untuk memperoleh data serta informasi yang diperlukan guna pembangunan sistem informasi geografis pemetaan dan pencarian Lokasi terdekat tempat sampah sementara.
- 3) **Studi Pustaka**
Tahap ini melakukan kegiatan pencarian acuan pustaka dari sumber yang relevan berkaitan dengan topik penelitian.

2.4 Metode Pengembangan Sistem

Metode waterfall adalah tipe perangkat lunak aplikasi yang menekankan kecepatan dan keakuratan serta memungkinkan Anda menangani proyek dari fase perencanaan hingga penyelesaian. *Waterfall* berfokus pada pengembangan infrastruktur perangkat lunak agar kebutuhan pengguna tercapai dan mengoptimalkan waktu dan uang, beroperasi secara efisien dengan teknologi informasi saat ini dan masa depan, dan menawarkan implementasi yang mudah. Di bawah ini adalah tahapan metode model metode air terjun[12]:



Gambar 1. Pengembangan Sistem Waterfall
(Sumber: Rahma Syahri & Triase 2023)

- 1) **Requirement**
Pada fase ini dilaksanakan pencarian sebuah informasi yaitu dengan melalui penelitian lapangan, melakukan proses observasi dan tanya jawab secara langsung kepada pegawai DLH bidang Bank Sampah.
- 2) **Design**
Setelah mendapatkan berbagai informasi yang jelas, maka pada tahap ini dilakukan sebuah pengembangan dengan membuat design, design yang dimaksud adalah yang mencakupi pada desain sistem, basis data, alur sistem dan output sistem yang ingin dibuat.
- 3) **Implementation**
Tahapan ini menggunakan pengaplikasian dari desain yang telah dikerjakan, penerapan desain ini menggunakan bahasa Pemrograman penunjang pembuatan aplikasi yaitu *Visual Studio Code, Xampp, Mysql, PHP, leaflet* dan *chrome / Microsoft edge*.
- 4) **Testing**
Tahap ini, aplikasi yang dirancang akan diintegrasikan dengan semua system yang telah dibuat, sehingga hasilnya akan sesuai atau tidak. Kemudian dilaksanakan proses testing dari software yang dibuat. Proses tersebut akan dilakukan di kehidupan nyata. Pengujian program atau testing diuji

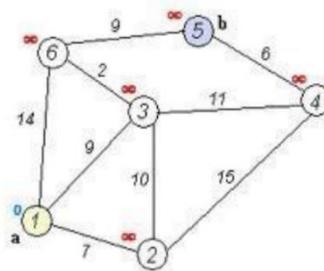
menggunakan *black box* untuk mendapatkan informasi apakah software tersebut bisa digunakan atau tidak.

5) *Maintenance*

Tahap ini pemeliharaan pada sistem yang sudah dibuat, serta melakukan pengembangan terbaru termasuk melakukan perbaikan jika terdapat kesalahan pada sistem yang sudah dibuat.

2.5 Metode Algoritma Dijkstra

Algoritma Dijkstra ialah sebagian dari algoritma yang paling umum digunakan dan populer dalam memecahkan masalah dalam menemukan jalur terpendek [13]. Perbandingan kinerja Algoritma Dijkstra dengan algoritma Bellman-Ford dan Floyd-Warshall, memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang keunggulan dan kelemahan masing-masing algoritma. Perbandingan ini dapat dilihat mulai dari algoritma Bellman-Ford yang bergantung pada sifat graf yang digunakan dan Floyd-Warshall membutuhkan kompleksitas waktu yang tinggi, sehingga algoritma Dijkstra sangat lebih cocok digunakan untuk navigasi jalan karena lebih efisien dalam menentukan jalur terpendek dari satu titik ke titik lain [14].



Gambar 2. Demonstrasi Penentuan Jalur Terpendek dengan Algoritma Dijkstra
(Sumber: M. Putra & Rina Candra 2023)

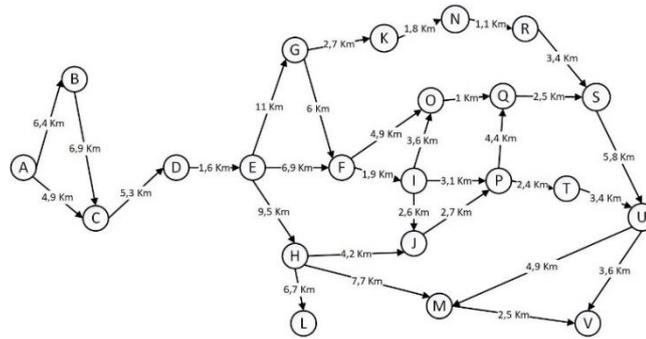
Logika perhitungan algoritma Dijkstra yaitu:

- 1) Memberi bobot (jarak) yang saling insentif, memberi nilai 0 pada guratan pertama dan guratan berikutnya (tidak terisi) bernilai tak terhingga.
- 2) Susun semua node dengan rapi dan tetapkan node pertama sebagai titik awal.
- 3) Perhatikan titik-titik yang berdekatan dengan titik awal dan visualisasikan jarak dari titik awal. Contoh, apabila jarak awal dimulai dari A ke B adalah 6 dan jarak dari B ke hub C adalah 2, sehingga jarak B ke C di titik tersebut adalah $6+2=8$. Jika jarak ini kurang dari jarak terakhir (yang tercatat sebelumnya), hapus data lama dan simpan informasi jarak terbaru.
- 4) Setelah menemukan setiap jarak ke node tetangga, tandai node yang disentuh sebagai node yang disentuh. Hub yang dihubungi tidak diperiksa lagi dan jarak yang dihemat menjadi jarak terakhir dan bobot minimum. Tetapkan node bersih dengan jarak terpendek (dari node awal) sebagai node awal berikutnya dan kembali ke langkah 3 untuk melanjutkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Algoritma Dijkstra

Sebagai contoh, kasus yang telah ditetapkan pada graf yang ditampilkan pada gambar dibawah, dengan A sebagai titik awal dan V sebagai titik tujuan.



Gambar 3. Contoh Graf TPS

Tabel 1. Lokasi dan Jarak TPS

NODE	Nama Lokasi	Jarak
A	Jl. Pulau Canang	0 km
A-B	Jl. Pulau Canang – Belawan	6,4 km
A-C	Jl. Pulau Canang – Labuhan	4,9 km
B-C	Belawan – Labuhan	6,9 km
C-D	Labuhan – Deli	5,3 km
D-E	Deli – Marelan	1,6 km
E-G	Marelan – Tembung	11 km
E-F	Marelan – Timur	6,9 km
E-H	Marelan – Helvetia	9,5 km
F-G	Timur – Tembung	6 km
F-O	Timur – Kota	3,6 km
F-I	Timur – Barat	1,9 km
I-O	Barat – Kota	3,6 km
I-P	Barat – Polonia	3,1 km
I-J	Barat – Petisah	2,6 km
H-J	Helvetia – Petisah	4,2 km
H-M	Helvetia – Selayang	7,7 km
H-L	Helvetia – Sunggal	6,7 km
G-K	Tembung – Perjuangan	2,7 km
J-P	Petisah – Polonia	2,7 km
O-Q	Kota – Maimun	1 km
P-Q	Polonia – Maimun	4,4 km
P-T	Polonia – Baru	2,4 km
Q-S	Maimun – Amplas	2,5 km
K-N	Perjuangan – Area	1,8 km
T-U	Baru – Johor	3,4 km
N-R	Area – Denai	1,1 km
R-S	Denai – Amplas	3,4 km
S-U	Amplas – Johor	5,8 km
M-U	Selayang – Johor	4,9 km
M-V	Selayang – Tuntungan	2,5 km
U-V	Johor – Tuntungan	3,6 km
V	Tuntungan	0 km

Tabel 2 di bawah perhitungan jarak antar titik dalam mencari rute terpendek dengan metode iterasi. Dimulai dari titik A, jarak dihitung ke titik tujuan berikutnya dan dibandingkan untuk menemukan rute terpendek. Setiap iterasi memperbarui jarak terkecil yang teridentifikasi, seperti pada iterasi pertama di mana titik C (4,9 km) lebih dekat daripada B (6,4 km), sehingga C ditandai. Proses ini berlanjut dengan menghitung jarak antar titik

dan memperbarui jalur terpendek, hingga akhirnya menemukan rute paling efisien antara semua titik yang terlibat.

Tabel 2. Iterasi perhitungan

Iterasi	Titik Awal	Titik Tujuan	Jarak (km)	Jarak Total (km)	Titik Terkecil yang Ditandai
1	A	B	6.4	6.4	C (4.9 km)
2	C	D	5.3	10.2	B (6.4 km)
3	B	C	4.9	6.4	D (10.2 km)
4	D	E	1.6	11.8	D (10.2 km)
5	E	G/F/H	11, 6.9, 9.5	22.8, 18.7, 21.3	F (18.7 km)
6	F	G/O/I	6, 4.9, 1.9	24.7, 23.6, 20.6	I (20.6 km)
7	I	O/P/J	3.6, 3.1, 2.6	24.2, 23.7, 23.2	H (21.3 km)
8	H	J/M/L	4.2, 7.7, 6.7	25.5, 29, 28	G (22.8 km)
9	G	K	2.7	25.5	J (23.2 km)
10	J	P	2.7	25.9	O (23.6 km)
11	O	Q	1	24.6	P (23.7 km)
12	P	Q/T	4.4, 2.4	28.1, 26.1	Q (24.6 km)
13	Q	S	2.5	27.1	K (25.5 km)
14	K	N	1.8	27.3	T (26.1 km)
15	T	U	3.4	29.5	S (27.1 km)
16	S	U	5.8	32.9	N (27.3 km)
17	N	R	1.1	28.4	L (28 km)
18	R	S	3.4	31.8	M (29 km)
19	M	U/V	4.9, 2.5	33.9, 31.5	U (29.5 km)
20	U	V	3.6	33.1	U (29.5 km)

Tabel 3. Hasil Iterasi Keseluruhan

N	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
A	0	6,4	4,9	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
C		6,4	4,9	10,2	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
B		6,4		10,2	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
D				10,2	11,8	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
E					11,8	18,7	22,8	21,3	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
F						18,7	22,8	21,3	20,6	∞	∞	∞	∞	∞	23,6	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
I							22,8	21,3	20,6	23,2	∞	∞	∞	∞	23,6	23,7	∞	∞	∞	∞	∞	∞
H							22,8	21,3		23,2	∞	28	29	∞	23,6	23,7	∞	∞	∞	∞	∞	∞
G							22,8			23,2	25,5	28	29	∞	23,6	23,7	∞	∞	∞	∞	∞	∞
J										23,2	25,5	28	29	∞	23,6	23,7	∞	∞	∞	∞	∞	∞
O											25,5	28	29	∞	23,6	23,7	24,6	∞	∞	∞	∞	∞
P											25,5	28	29	∞		23,7	24,6	∞	∞	26,1	∞	∞
Q											25,5	28	29	∞			24,6	∞	27,1	26,1	∞	∞
K											25,5	28	29	27,3				∞	27,1	26,1	∞	∞
T												28	29	27,3				∞	27,1	26,1	29,5	∞
S												28	29	27,3				∞	27,1		29,5	∞
N												28	29	27,3				28,4			29,5	∞
L												28	29					28,4			29,5	∞
R													29					28,4			29,5	∞
M													29								29,5	31,5
U																					29,5	31,5
V																						31,5

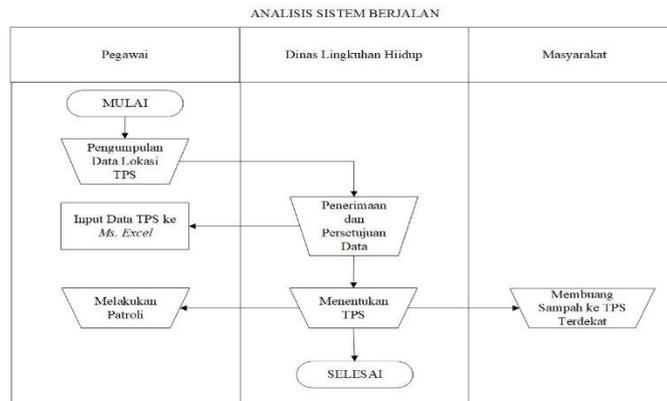
Dari tabel 3 diatas dapat mempermudah menentukan rute terdekat yang dapat dilalui melalui perbandingan jarak yang terpendek. Lalur terpendek yang didapatkan melalui perhitungan dari titik awal = A menuju titik tujuan = V adalah melalui A-C-D-E-H-M-V dengan jumlah jarak 31,5 km.

3.2 Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan

Berikut ini adalah uraian yang menjelaskan tentang sistem yang sedang berjalan pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Medan.

- 1) Pegawai mengumpulkan data Lokasi Tempat Pembuangan Sampah Sementara

- 2) Menginput data ke *Ms. Excel*.
- 3) Lalu kemudian, data akan diterima dan disetujui oleh DLH
- 4) Pegawai melakukan patroli untuk memantau dan memastikan sampah tidak menumpuk di TPS.
- 5) Setelah itu, partisipasi masyarakat dalam melakukan keterlibatan membuang sampah ke TPS terdekat.

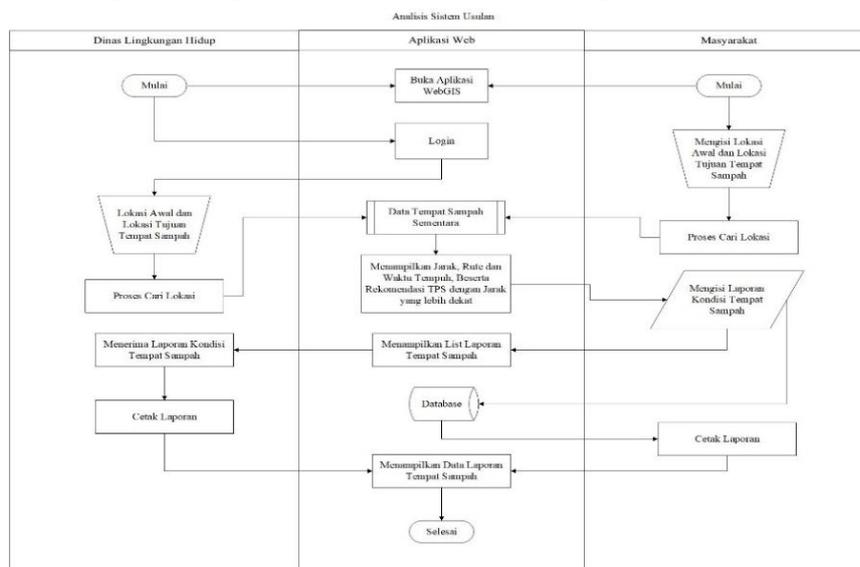


Gambar 4. Flowchart Analisis Sistem Berjalan

3.3 Analisis Sistem Usulan

Sistem yang diusulkan adalah aplikasi berbasis web browser sebagai antarmuka utamanya. Pengguna dapat mengoperasikan sistem ini pada berbagai *web browser* seperti *Mozilla Firefox*, *Chrome*, *Torch*, dan sebagainya. Penjelasan mengenai sistem yang diusulkan dan dibangun adalah sebagai berikut.

- 1) Pegawai dapat memasukkan data list titik awal dan persebaran tempat sampah sementara, beserta informasi kondisi tempat sampah sementara.
- 2) Masyarakat dapat melihat pemetaan Lokasi tempat sampah sementara, dan menentukan titik awal dan titik tujuan TPS.
- 3) Setelah itu, aplikasi web menampilkan jarak dan rute beserta waktu tempuh. Namun, bila ditemukan rute yang lebih terdekat dari pada titik tujuan yang dipilih, maka sistem akan merekomendasikan Lokasi TPS dengan rute terdekat.
- 4) Pegawai akan lebih mudah memonitoring dan mengelola data persebaran TPS kota Medan dengan bantuan fitur laporan di aplikasi web, Lalu bisa mencetak laporan.



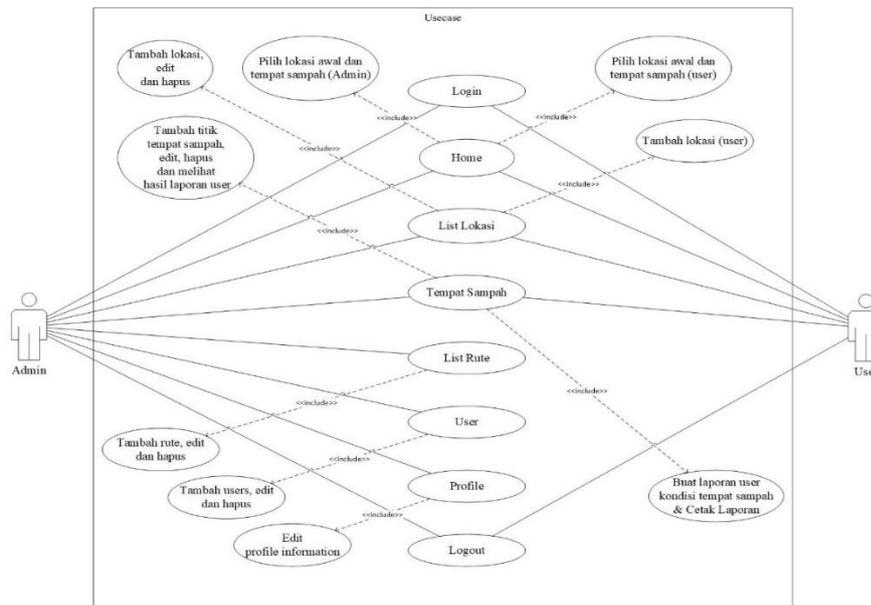
Gambar 5. Flowchart Analisis Sistem Usulan

3.4 Unified Modelling Language (UML)

Software desain grafis yang memakai *Unified Modeling Language* (UML). UML ialah bahasa pemrograman yang digunakan untuk pemodelan perangkat lunak berorientasi objek. tujuan dari pendekatan ini adalah untuk mempermudah tantangan yang rumit dan membuatnya agar mudah dimengerti dan diterangkan [15]. Saat merancang aplikasi, model *Unified Modeling Language* (UML) digunakan dan menggabungkan diagram use case.

1) *Use Case Diagram*

Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan aktor spesifik terlibat dalam hubungan antara perangkat lunak yang baru dikembangkan dengan proses internal yang sedang berjalan, dan untuk memperlihatkan interaksi antara use case dalam suatu sistem dan aktor-aktornya yang akan digunakan. Use case diciptakan agar mengenali secara jelas kapabilitas mana yang terdapat dalam sistem informasi tersebut dan aktor mana yang memiliki otoritas untuk mengakses kapabilitas tersebut [16].



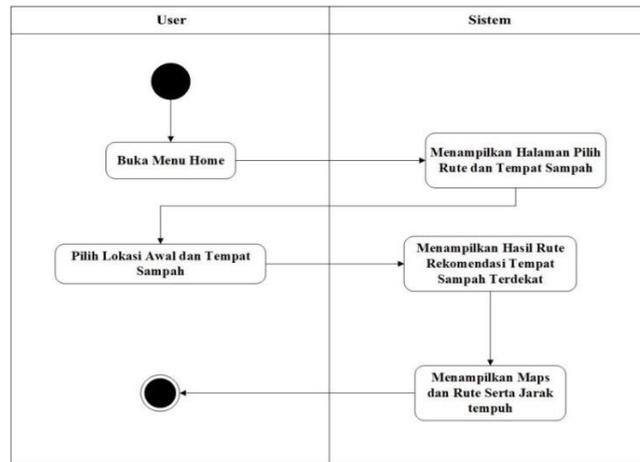
Gambar 6. *Use Case* GIS Tempat Sampah Sementara

Diagram use case yang ditampilkan pada gambar di atas menggambarkan berbagai tindakan yang dapat dilakukan oleh aktor dalam sistem yang akan dikembangkan. Sistem informasi GIS ini memiliki dua jenis pengguna, yaitu *admin* dan *user*. Pada sistem ini, *admin* memiliki wewenang untuk melakukan penambahan, penghapusan, serta pengelolaan data tempat sampah sementara.

2) *Activity Diagram*

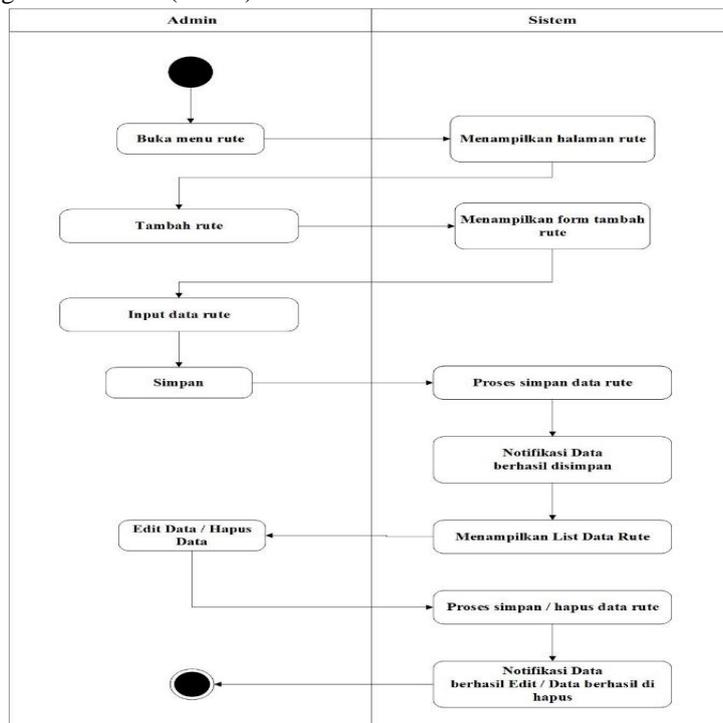
Rancangan diagram aktivitas menggambarkan seluruh aliran aktivitas dalam sistem yang dirancang. Berikut ini, penulis akan menunjukkan rancangan aktivitas antar pengguna, di mana setiap aliran dimulai dengan sebuah keputusan dan mengilustrasikan bagaimana aktivitas tersebut berakhir.

a. *Activity Diagram* User Pencarian Lokasi TPS



Gambar 7. Activity Diagram Pencarian Lokasi TPS

b. Activity Diagram List Rute (admin)



Gambar 8. Activity Diagram List Rute Admin

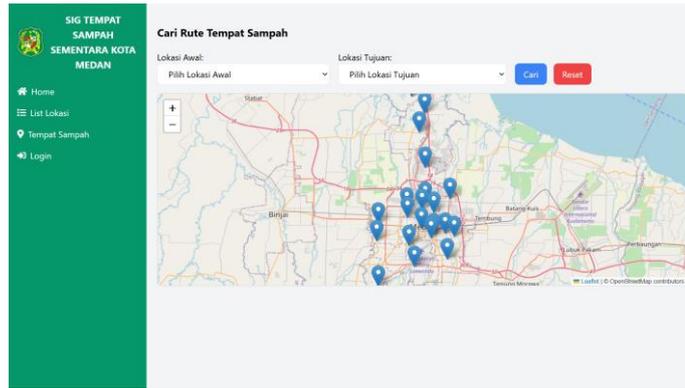
Pada bagian ini menjelaskan hasil penelitian yang diperoleh secara detail, dapat dinyatakan dalam bentuk tabel, kode program atau grafik agar mudah dipahami.

3.5 Implementasi Antar Muka

Tampilan Sistem Informasi Geografis Pemetaan dan Pencarian Lokasi Terdekat Tempat Sampah Sementara di Kota Medan Menggunakan Algoritma Dijkstra berbasis *web* sebagai berikut:

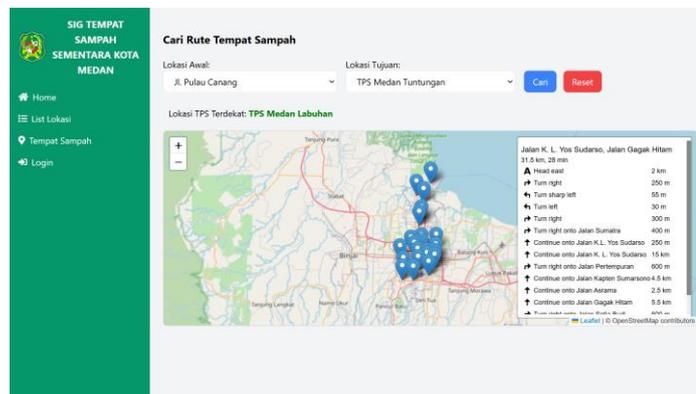
1) Tampilan Awal

Pada halaman ini, pengunjung bisa langsung melihat titik persebaran tempat pembuangan sampah secara menyeluruh di kota Medan. Dan di halaman ini pengunjung bisa melakukan pencarian lokasi TPS terdekat, dengan terlebih dahulu, memasukkan lokasi asal, kemudian memilih TPS yang ingin dituju, setelah selesai menekan tombol cari.



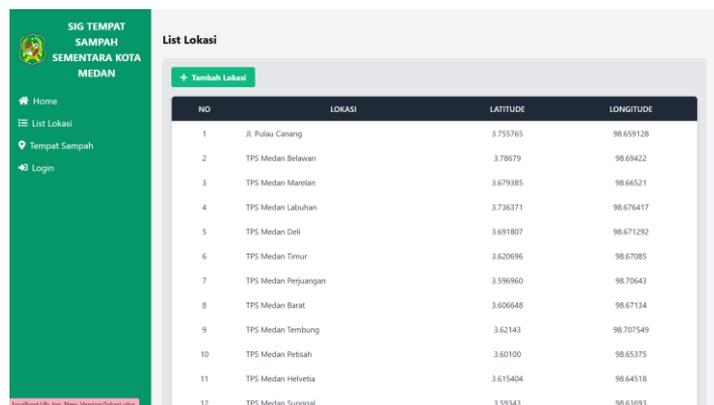
Gambar 9. Implementasi titik lokasi persebaran TPS

- 2) Tampilan Pencarian Lokasi TPS Terdekat
 Setelah halaman sebelumnya, maka peta dan tampilan jarak tempuh pun akan muncul beserta saran rute jalan yang akan dilalui. Informasi yang ditampilkan kepada pengunjung antara lain maps, jalur rute, waktu tempuh dan jarak tempuh antara lokasi asal dan lokasi tujuan TPS, dan rute jalan yang akan dilewati. Kemudian, akan direkomendasikan lokasi TPS terdekat



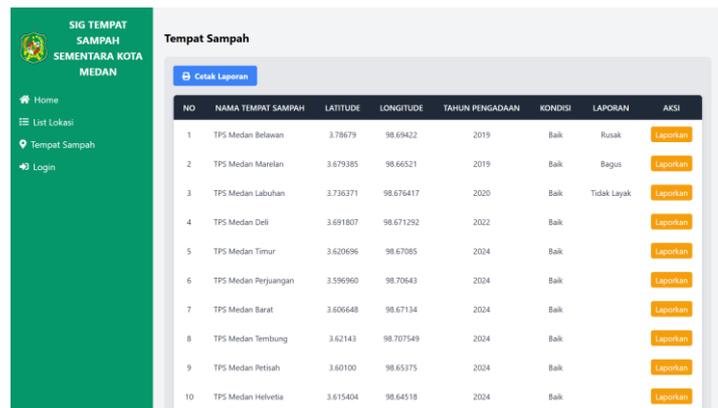
Gambar 10. Tampilan Pencarian Lokasi TPS Terdekat

- 3) Tampilan Menu List Lokasi
 Tampilan ini menampilkan halaman data TPS (List Lokasi) dan tombol tambah lokasi.



Gambar 11. Tampilan Menu List Lokasi

- 4) Tampilan data Tempat sampah
 Halaman ini berisi informasi data TPS beserta kondisi setiap TPS. Jika masyarakat menemukan Kondisi TPS yang tidak sesuai dapat melakukan Laporkan melalui *web*.

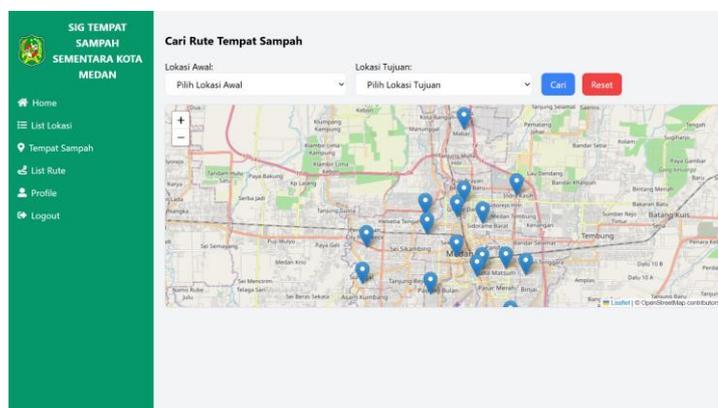


NO	NAMA TEMPAT SAMPAH	LATITUDE	LONGITUDE	TAHUN PENGADAAN	KONDISI	LAPORAN	AKSI
1	TPS Medan Belawan	3.79679	98.69422	2019	Baik	Rusak	Laporkan
2	TPS Medan Marelan	3.679385	98.66521	2019	Baik	Bagus	Laporkan
3	TPS Medan Labuhan	3.736371	98.676417	2020	Baik	Tidak Layak	Laporkan
4	TPS Medan Deli	3.691807	98.671292	2022	Baik		Laporkan
5	TPS Medan Timur	3.620696	98.67085	2024	Baik		Laporkan
6	TPS Medan Perjuangan	3.596960	98.70843	2024	Baik		Laporkan
7	TPS Medan Barat	3.606648	98.67134	2024	Baik		Laporkan
8	TPS Medan Tembung	3.62143	98.707549	2024	Baik		Laporkan
9	TPS Medan Petisah	3.60100	98.65375	2024	Baik		Laporkan
10	TPS Medan Helvelia	3.615404	98.64518	2024	Baik		Laporkan

Gambar 12. Tampilan data Tempat sampah

5) Tampilan Halaman *Admin*

Kemudian, pada halaman ini terdapat menu list lokasi, data TPS, list rute, user, profile dan *logout*. Halaman admin ini berguna untuk mengelola atau memonitoring data yang terdapat disistem.

Gambar 13. Tampilan Halaman *Admin*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan sistem informasi geografis dengan algoritma djikstra lebih efektif dan efisien dibandingkan metode sistem manual, dapat dilihat hal ini ditandai bahwa sistem manual hanya berupa data Lokasi TPS saja yang dilampirkan dalam bentuk *Ms. excel*, sehingga tidak terdapat pemetaan Lokasi.

4. KESIMPULAN

Ada beberapa hal yang menjadi catatan penting dalam penelitian ini, yaitu berdasarkan hasil analisis, perancangan, dan implementasi sistem secara menyeluruh yang telah dilakukan hal tersebut mencakup:

1. Penerapan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dikombinasikan dengan Algoritma Dijkstra sehingga mampu meningkatkan partisipasi terhadap pelaporan pengawasan kebersihan Kota Medan solusi efektif untuk memetakan lokasi tempat pembuangan sampah sementara serta menentukan jarak terpendek
2. Menghasilkan jarak rute terdekat dari titik A sebagai titik awal dan V sebagai titik tujuan dengan melewati titik A-C-D-E-H-M-V dengan jumlah jarak 31,5 km. Sehingga menghasilkan jarak terdekat yaitu titik C dengan jarak 4,9 km.

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan, untuk mengatasi keterbatasan ini diharapkan bisa melakukan penelitian lanjutan yang memfokuskan pada implikasi praktis dari sistem ini.

REFERENSI

- [1] M. Hutabalian, S. Sunanto, and Januar Al Amien, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Tempat Pembuangan Sampah Sementara di Kota Pekanbaru Dengan Mencari Rute Terdekat Menggunakan

- Algoritma A Star (A*),” *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 33–42, 2022, doi: 10.37859/coscitech.v2i2.2936.
- [2] A. Serdano, M. Zarlis, and D. Hartama, “Perbandingan Algoritma Dijkstra dan Bellman-Ford Dalam Pencarian Jarak Terpendek Pada SPBU,” *Semin. Nas. Sains Teknol. Inf. SENSASI 2019 ISBN*, pp. 259–264, 2019.
- [3] R. Wahid, S. Insani, and B. C. Octariadi, “Geographical information system for garbage collection in sanggau city and shortest path using dijkstra ’ s algorithm,” *TEKNOSAINS J. Sains, Teknol. dan Inform.*, vol. 11, no. 1, pp. 49–61, 2024.
- [4] Musyarraf Fajrul Fahry Fajrul, Sarwido, and R. HadapiningradjaKusumodestoni, “Sistem Informasi Geografispemetaan Fasilitas Kesehatan Bpjs Di Kabupaten Jepara Dengan Algoritma Dijkstra Berbasis Web,” pp. 883–893, 2024.
- [5] R. Jimoh, A. Moradeyo, V. Chuma, and O. Olubukola, “A Gis Based Appraisal of Waste Disposal for Environmental Assessment and Management in Mailand Area of Lagos State, Nigeria,” *Int. J. Environ. Geoinformatics*, vol. 6, no. 1, pp. 76–82, 2019, doi: 10.30897/ijegeo.476449.
- [6] M. A. P. Sinaga, “Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Izin Dokter Praktik di Kota Medan,” 2022.
- [7] R. Irsa, R. Budiarni, and A. Budiman, “Pemetaan tempat pembuangan sampah di kota payakumbuh menggunakan mobile gis,” *J. SIMTIKA*, vol. 3, no. 2, pp. 13–20, 2020, [Online]. Available: <https://undhari.ac.id/jurnal/index.php/simtika/article/view/77>.
- [8] M. A. Novriansyah, D. S. Simatupang, and A. Sujjada, “Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Tempat Pembuangan Sampah Legal di Sukabumi,” *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 7, no. 3, pp. 1194–1206, 2023, doi: 10.33379/gtech.v7i3.2869.
- [9] W. Andriani, “Perbandingan Algoritma Dijkstra dan Algoritma Floyd-Warshall Penentuan Jalur Lintasan Terpendek Stasiun Tegal Menuju Hotel,” *BATIRSI-Bahari Tek. Inform. dan ...*, vol. 4, no. 2, pp. 1–8, 2021, [Online]. Available: <https://e-journal.stmik-tegal.ac.id/index.php/batirsi/article/view/42>.
- [10] R. Umar, “Perbandingan, Analisis Djijkstra, Algoritma Warshall, Floyd Pencarian, Dalam Terdekat,” vol. 8, no. 2, pp. 227–234, 2021, doi: 10.25126/jtiik.202182866.
- [11] M. Y. Yuda Rifendy and P. Nerisafitra, “Implementasi Sistem Informasi Geografis Jalur Pendakian Gunung Penanggungan Dengan Metode Dijkstra Dan Penerapan Fuzzy Dalam Rekomendasi Jalur,” *J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 04, pp. 283–291, 2023, doi: 10.26740/jinacs.v4n03.p283-291.
- [12] T. Rahma Syahri, “Sistem Informasi Reservasi Kamar Wisma Atlet Pada DISPORASU Berbasis Android,” *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 368–377, 2023, doi: 10.30865/klik.v4i1.1141.
- [13] Triase and R. Aprilia, “Implementasi Penyaluran Paket Online Shop Menggunakan Algoritma FIFO dan Dijkstra,” *Query J. Inf. Syst.*, vol. 4, no. 1, pp. 60–67, 2020.
- [14] F. R. Choir, A. A. Subandri, F. N. Alanshori, Z. M. H. Solihah, M. Munawir, and A. S. Perdana, “Perencanaan Rute Optimal Kunjungan Destinasi Wisata Bandung dengan Algoritma Dijkstra Pada C++,” *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 6, no. 2, pp. 275–281, 2024, doi: 10.47233/jteksis.v6i2.1167.
- [15] M. Alda, “Pengembangan Aplikasi Pengolahan Data Siswa Berbasis Android Menggunakan Metode Prototyping,” *J. Manaj. Inform.*, vol. 13, no. 1, pp. 11–23, 2023, doi: 10.34010/jamika.v13i1.8216.
- [16] T. Putri, S. Samsudin, and S. D. Andriana, “Sistem Informasi Geografis Pemetaan Reklame Berbasis Web,” *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 3, no. 3, pp. 187–196, 2022, doi: 10.47065/josh.v3i3.1452.