Teknika 19 (2): 441-451

JURNAL TEKNIKA
ISSN: 0854-3143
e-ISSN: 2622-3481
Journal homepage: http://jurnal.polsri.ac.id/index.php/teknika
Journal Email: teknika@polsri.ac.id

Optimalisasi Lokasi Pembangunan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) Menggunakan Sistem Informasi Geografis Di Kota Medan Dengan Metode Analisis *Buffer*

Dwi Harsya Ramadhan Veirrel*[1], Safwandi[2], Fajriana[3]

[1,2,3] Teknik Informatika, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, Indonesia
*Email Penulis Korespondensi: veirrel.200170123@mhs.unimal.ac.id

Abstrak

Perubahan iklim global dan kebutuhan yang sangat mendesak untuk mengurangi emisi karbon membuat kendaraan listrik semakin menarik untuk dijadikan sebagai solusi transportasi ramah lingkungan. Namun, salah satu tantangan dalam mendukung penggunaannya ialah kurangnya infrastruktur pengisian daya yang memadai, seperti Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan lokasi terbaik untuk pembangunan SPKLU di Kota Medan dengan memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) dan metode analisis buffer. Data geografis dan demografis Kota Medan digunakan sebagai dasar analisis, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti kepadatan penduduk, aksesibilitas, dan keberadaan fasilitas umum. Melalui analisis buffer, zona strategis ditentukan berdasarkan radius pengaruh 100 meter, 300 meter, dan 500 meter dari titik potensial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan ini efektif untuk menentukan lokasi yang ideal, memudahkan akses, dan mendukung efisiensi operasional. Penelitian ini berhasil mengidentifikasi beberapa lokasi strategis untuk pembangunan SPKLU di Kota Medan, yang diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan pengguna kendaraan listrik dan mempercepat pengurangan emisi karbon. Sebagai rekomendasi, pemerintah daerah dan pengembang infrastruktur disarankan untuk memprioritaskan pembangunan SPKLU di zona-zona strategis yang telah ditentukan.

Kata kunci—*Kendaraan Listrik, SPKLU, Sistem Informasi Geografis, Analisis Buffer, Kota Medan*

Abstract

Global climate change and the increasingly urgent need to reduce carbon emissions mean that electric vehicles are increasingly being looked at as an environmentally friendly transportation solution. However, one of the biggest challenges in supporting its use is the availability of adequate charging infrastructure, such as Public Electric Vehicle Charging Stations (SPKLU). This research aims to identify the best location for the construction of SPKLU in Medan City by utilizing Geographic Information System (GIS) technology and buffer analysis methods. In this research, geographic and demographic data for the city of Medan is the basis for

Received: January 20, 2025; Online Available: February 27, 2025

the analysis. Factors such as population density, accessibility and the existence of public facilities are taken into account. Using buffer analysis, strategic zones are determined based on a radius of influence of 100 meters, 300 meters and 500 meters from potential points. The results show that this approach is very effective in determining ideal locations that support ease of access and operational efficiency. This research succeeded in identifying several strategic locations for SPKLU development in Medan City. It is hoped that these locations can increase the comfort of electric vehicle users while accelerating steps towards reducing carbon emissions. As a recommendation, local governments and infrastructure developers are advised to prioritize the development of SPKLU in strategic zones that have been mapped.

Keywords—*Electric Vehicles, SPKLU, Geographic Information Systems, Buffer Analysis, Medan City*

1. PENDAHULUAN

Isu perubahan iklim semakin menjadi topik perbincangan hangat karena dampak signifikan yang ditimbulkannya terhadap berbagai aspek kehidupan. Perubahan iklim dapat mempengaruhi kesehatan manusia, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dampak yang ditimbulkan secara langsung yaitu perubahan pola cuaca, seperti suhu, curah hujan, kenaikan permukaan laut, dan peningkatan frekuensi cuaca ekstrem. Kejadian cuaca ekstrem ini berisiko merugikan kesehatan, bahkan berpotensi menyebabkan kematian. Sementara itu, dampak tidak langsung muncul melalui perubahan faktor lingkungan, seperti kualitas air, udara, dan makanan, penipisan lapisan ozon, berkurangnya sumber daya air, kerusakan ekosistem, serta degradasi lahan [1]. Faktor-faktor tersebut pada akhirnya dapat mempengaruhi kesehatan manusia. Dampak tidak langsung lainnya meliputi kematian dan penyakit terkait perubahan iklim yang dipicu oleh fluktuasi suhu, polusi udara, serta penyakit yang ditularkan melalui air dan makanan [2].

Oleh karena itu, diperlukan kesadaran yang lebih besar akan pentingnya menjaga lingkungan dan mengurangi dampak negatif terhadap iklim secara global. Salah satu langkah yang diambil banyak Negara adalah mempromosikan penggunaan kendaraan ramah lingkungan, seperti kendaraan listrik. Dengan pengurangan polusi udara dan emisi karbon, kendaraan listrik dianggap sebagai solusi yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan [3]. Di Indonesia, termasuk Kota Medan kesadaran untuk mengurangi polusi udara dan ketergantungan pada bahan bakar fosil juga semakin meningkat. Sebagai konsumen, masyarakat akan merasa nyaman dan aman dalam melakukan pengisian daya kendaraan listrik mereka. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan agar dapat optimalisasikan lokasi Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU), yang mendukung kebijakan pemerintah dalam pengembangan teknologi kendaraan listrik [4].

Menurut penelitian Tulus & Sidabutar [5], Kota Medan sebagai kota kosmopolitan berfungsi sebagai pusat penghubung dengan kota-kota di sekitarnya. Kota Medan memiliki kepadatan penduduk yang tinggi serta kondisi lalu lintas yang padat. Pemerintah Kota Medan juga berencana mengganti kendaraan operasional di kantor pemerintahan dengan kendaraan listrik. Di pinggiran kota, industri-industri mulai berkembang sehingga kendaraan listrik sebagai alat transportasi harus bebas emisi karbon. Namun, jika listrik yang digunakan berasal dari pembangkit berbahan bakar batu bara, emisi karbon dari pembangkit tersebut akan menambah jejak karbon kendaraan listrik. Tantangan utama dalam transisi dari kendaraan berbahan bakar fosil ke kendaraan listrik adalah kebutuhan akan stasiun pengisian daya yang bergantung pada energi bersih dan dapat diandalkan. Tempat ini dikenal dengan sebutan SPKLU [6].

Menentukan lokasi SPKLU yang tepat juga membawa tantangannya tersendiri. Pembangunan SPKLU yang aman, efisien, dan ekonomis sangat penting untuk mempercepat adopsi kendaraan listrik oleh konsumen, yang pada gilirannya akan mendorong perkembangan sektor transportasi listrik. Sebaliknya, kurangnya fasilitas SPKLU dapat menghambat transisi ini dan mengurangi minat konsumen untuk beralih ke kendaraan listrik. Oleh karena itu, pemilihan lokasi yang tepat untuk SPKLU sangat krusial. Penentuan lokasi yang tepat sangat mempengaruhi

kualitas layanan dan efisiensi operasional stasiun selama penggunaannya [7]. Oleh karena itu, pemilihan lokasi SPKLU harus dilakukan secara menyeluruh dengan mempertimbangkan berbagai faktor, seperti lingkungan, infrastruktur transportasi, ketersediaan energi, dan kondisi sosio-ekonomi. Berbagai metode penelitian telah dikembangkan untuk menentukan lokasi terbaik pembangunan SPKLU, salah satunya adalah metode *buffer* yang menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) [8].

Pendekatan ini dapat membantu mengatasi tantangan dalam menilai kecocokan lokasi SPKLU melalui analisis spasial. SIG adalah sistem yang digunakan untuk mengumpulkan, mengelola, menganalisis, dan menampilkan data spasial atau geografis [9]. SIG memungkinkan integrasi data terkait lokasi di permukaan bumi untuk berbagai tujuan analisis dan pengambilan keputusan. Dengan SIG, informasi berbasis lokasi dapat dipetakan dan divisualisasikan secara lebih efektif, yang sangat berguna dalam perencanaan kota, pengelolaan sumber daya alam, pemantauan lingkungan, serta perencanaan fasilitas seperti SPKLU. SIG menggabungkan data spasial (misalnya peta, koordinat geografis) dan data atribut (seperti jumlah penduduk, penggunaan lahan, atau ketersediaan fasilitas) untuk mendukung analisis berbasis lokasi. Sementara itu, metode buffer dalam SIG digunakan untuk membuat zona atau area pengaruh di sekitar objek geografis tertentu berdasarkan jarak yang telah ditentukan [10].

Pendekatan *buffer* dalam SIG melibatkan analisis area di sekitar titik, garis, atau poligon dalam peta, yang membentuk zona dengan jarak tertentu untuk memahami dampak atau hubungan spasial antar elemen geografis [11]. Pendekatan ini memiliki banyak keunggulan, termasuk kemampuan untuk melakukan analisis spasial yang lebih akurat, membantu pengambilan keputusan yang lebih baik melalui visualisasi zona *buffer*, dan aplikasinya yang luas, dari analisis polusi hingga penentuan zona konservasi [12]. Selain itu, penggunaan SIG dengan pendekatan *buffer* menghemat waktu dan biaya, karena mempermudah analisis yang sebelumnya memerlukan pengukuran manual, serta memberikan fleksibilitas dalam menyesuaikan jarak *buffer* sesuai dengan tujuan analisis. Dengan berbagai keunggulannya, pendekatan *buffer* SIG menjadi alat efisien dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data yang lebih tepat [13].

Meskipun banyak penelitian telah mengembangkan penggunaan SIG untuk evaluasi lokasi optimal SPKLU di beberapa kota di Indonesia, penerapan evaluasi serupa di Kota Medan masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan SIG untuk mengoptimalisasi lokasi SPKLU di Medan dengan menggunakan metode *buffer*. Penelitian ini memberikan gambaran umum tentang pengoptimalan lokasi SPKLU di Medan dan mengevaluasi beberapa alternatif lokasi potensial untuk pembangunan SPKLU melalui analisis sensitivitas. Melalui analisis ini, diharapkan dapat meningkatkan ketepatan dan efisiensi dalam evaluasi kecocokan lokasi pembangunan SPKLU di Kota Medan. Hasil analisis ini dapat meningkatkan peluang untuk membangun SPKLU yang optimal dan efisien, yang pada gilirannya dapat berkontribusi pada pengurangan emisi karbon dari sektor transportasi serta mendukung pembangunan berkelanjutan dan konsep smart city di Kota Medan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan pemilihan lokasi pembangunan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) di Kota Medan dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan metode analisis *buffer*.

2.1 Populasi

Populasi biasanya menggambarkan sejumlah data yang dimana jumlahnya sangat banyak dan luas dalam penelitian, yang dimana populasi juga kumpulan dari semua kemungkinan suatu objek dalam peristiwa yang menjadi perhatian dalam sebuah penelitian (metodologi). Populasi dalam penelitian ini adalah untuk menentukan lokasi yang tepat bagi pembangunan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) di Kota Medan dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan metode analisis *buffer*.

2.2 Sampel

Teknik dalam pengambilan sampel ini menggunakan data geografis, dimana data ini diambil menggunakan peta digital Kota Medan yang mencakup informasi mengenai jalan, bangunan, dan area publik, serta data demografi yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Medan [14].

1. Persiapan Data

Pada langkah ini, penulis menggumpulkan data geografis digital Kota Medan yang merupakan mencakup data jalan, fasilitas umum, dan titik-titik potensial yang akan digunakan sebagai titik acuan untuk penelitian ini.

2. Menentukan Parameter *Buffer*

Langkah ini yaitu menentukan jarak *buffer* pada titik yang telah ditentukan, pada penelitian ini memiliki 3 parameter *buffer* yaitu 100 meter,300 meter, dan 500 meter.

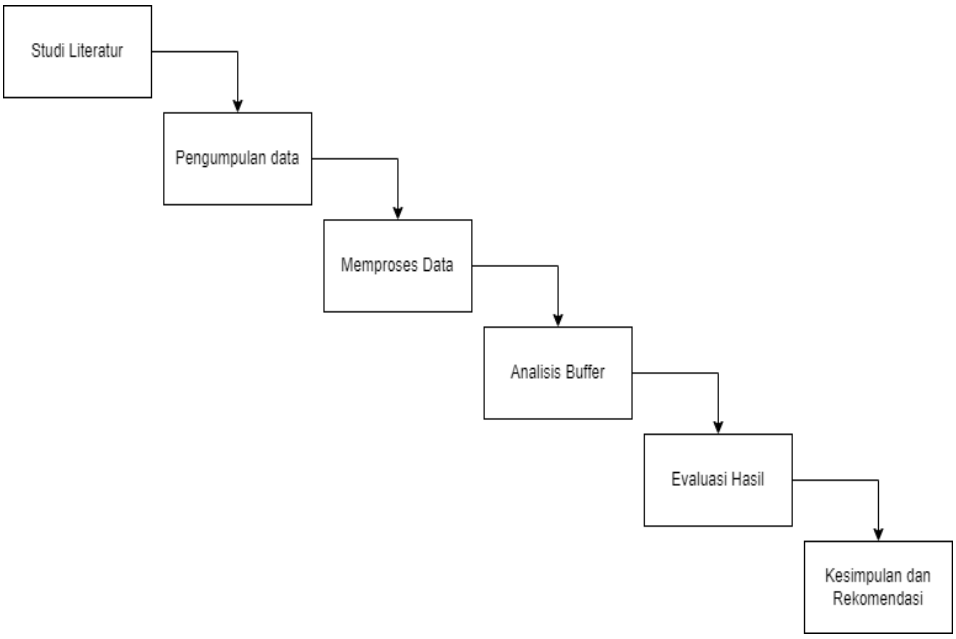
3. Proses Pembuatan *Buffer*

Proses ini yaitu membuat *buffer* pada perangkat lunak *ArcGIS*.

4. Interpretasi dan Pengambilan Keputusan

Untuk menampilkan visualisasi yang telah melewati proses *buffer* pada peta interaktif, sehingga dapat mengetahui titik lokasi tersebut optimal atau tidak.

2.3 Langkah Kerja



Gambar 1 Diagram Alur Penelitian

Gambar 1 merupakan tahapan-tahapan penelitian yang menjadi pedoman dalam penelitian ini.

1. Studi Literatur

Melakukan studi literatur untuk mengumpulkan informasi dan referensi dari penelitian sebelumnya yang relevan. Studi literatur ini bertujuan untuk memahami konsep-konsep dasar, metodologi yang digunakan, serta hasil-hasil penelitian yang dapat dijadikan acuan.

2. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data yang diperlukan untuk penelitian. Data yang dikumpulkan meliputi data geografis dan demografis dari Kota Medan, serta data lain yang mendukung analisis penentuan lokasi optimal untuk SPKLU. Pengumpulan data dapat dilakukan melalui berbagai sumber, termasuk survei lapangan, dan dari instansi terkait.

3. Memproses Data

Data yang telah dikumpulkan kemudian diproses menggunakan perangkat lunak GIS seperti *ArcGIS*. Tahap ini melibatkan pengolahan data untuk membuat peta digital, validasi data, serta penggabungan berbagai jenis data untuk analisis lebih lanjut.

4. Analisis *Buffer*

Melakukan analisis *buffer* dengan menggunakan perangkat lunak GIS. Analisis *buffer* digunakan untuk menentukan radius tertentu dari titik-titik potensial untuk penempatan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU). Analisis ini membantu dalam mengidentifikasi area yang strategis berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

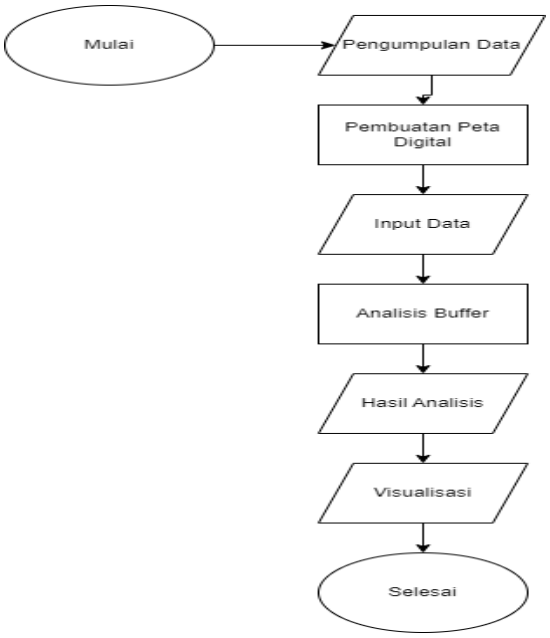
5. Evaluasi hasil

Mengevaluasi hasi dari analisis *buffer* untuk menentukan lokasi optimal untuk Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU). Evaluasi dilakukan berdasarkan kriteria-kriteria tertentu seperti kepadatan pentutuk, distribusi kendaraan, dan aksesibilitas lokasi.

6. Kesimpulan dan Rekomendasi

Menyusun kesimpulan dari hasi evaluasi dan memberikan rekomendasi untuk penempatan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) di Kota Medan. Rekomendasi disusun berdasarkan hasil analisis dan evaluasi yang telah dilakukan, serta mempertimbangkan aspek-aspek praktis dan strategis untuk implementasi Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU).

2.4 Skema Algoritma



Gambar 2 Diagram Sekema Algoritma

Gambar 2 memperllihatkan skema algoritma yang digunakan dalam penelitian ini dengan tahapan sebagai berikut.

1. Mulai

Langkah pertama dalam skema algoritma yang menandakan dimulainya proses analisis *buffer*.

2. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data geografis dan demografis dari berbagai sumber, seperti peta digital Kota Medan, data kependudukan dari Badan Pusat Statistik (BPS), serta informasi mengenai fasilitas umum dan infrastruktur terkait.

3. Pembuatan Peta Digital

Membuat peta digital menggunakan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) seperti *ArcGIS* untuk memproses data yang telah dikumpulkan, sehingga menghasilkan peta digital yang mencakup seluruh data spasial yang relevan.

4. Input Data

Memasukkan data yang telah dikumpulkan pada tahap sebelumnya, seperti data geografis, demografis, kependudukan, dan fasilitas umum yang relevan.

5. Analisis *Buffer*

Melakukan analisis terhadap data dalam *buffer* sesuai dengan metode yang telah ditentukan.

6. Hasil Analisis

Memvalidasi kembali hasil analisis untuk memastikan keakuratannya dan keandalannya.

7. Visualisasi

Menyajikan hasil analisis dalam bentuk peta interaktif atau tematik untuk mempermudah pemahaman dan pengambilan keputusan. Visualisasi ini juga dapat berupa laporan yang menjelaskan hasil analisis buffer beserta rekomendasi lokasi.

8. Selesai

Menandakan selesainya proses analisis *buffer*, di mana semua langkah telah dilakukan dan tujuan analisis tercapai.

2.5 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras (*hardware*) adalah komponen penting dalam sistem komputer. Spesifikasi perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Prosesor AMD Ryzen 5 3600
2. RAM 16 GB
3. HDD 1 TB

2.6 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak (*software*) juga merupakan elemen penting dalam pembuatan dan perancangan sebuah sistem yang akan dikembangkan. Perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan sistem ini meliputi:

1. Sistem Operasi: Microsoft Windows 11, 64 bit

2. Aplikasi Pendukung:

- *ArcGIS*
- *Google Chrome*
- *Draw.io*
- *WAMP*
- *MySQL*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, penulis melakukan analisis menggunakan metode Analisis *Buffer* untuk menentukan lokasi yang paling optimal untuk pembangunan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU). Sistem ini dirancang untuk memberikan beberapa tingkat rekomendasi terkait rencana pembangunan SPKLU yang optimal. Diharapkan, sistem ini dapat memberikan saran bagi pemerintah daerah Kota Medan dalam memilih lokasi yang tepat untuk SPKLU. Saat ini, Kota Medan telah memiliki 4 SPKLU yang tersebar di sekitarnya, namun jumlah tersebut mungkin dirasa kurang mengingat jumlah kendaraan listrik di kota ini yang terus berkembang. Berdasarkan analisis *buffer*, penulis mengkategorikan lokasi menjadi tiga zona yang dianggap optimal, yaitu: sangat dekat (100 meter), dekat (300 meter), dan jauh (500 meter). Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat memberikan rekomendasi kepada pemerintah dalam menentukan

lokasi yang ideal untuk pembangunan SPKLU, sehingga pengguna kendaraan listrik dapat merasa lebih nyaman menggunakannya di Kota Medan, seperti yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1 Katergori Jarak

Algoritma	Jarak	Kategori
A	100 Meter	Dekat
B	300 Meter	Menengah
C	500 Meter	Jauh

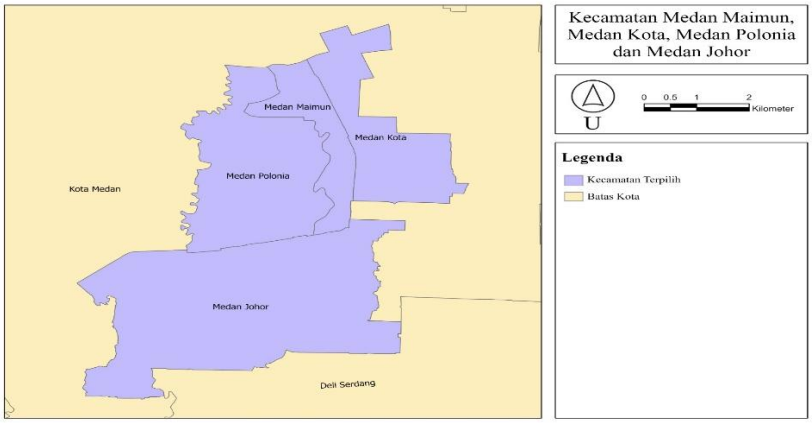
3.1 Hasil

Pada Penelitian ini, penulis melakukan analisis terhadap metode Analisis *Buffer* untuk menentukan lokasi yang optimal untuk dibangunnya Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU). Sistem ini dirancang untuk memberikan beberapa tingkatan terhadap rencana pembangunan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) yang optimal. Diharapkan sistem ini dapat menjadi saran bagi pemerintah daerah Kota Medan dalam menentukan lokasi yang optimal bagi SPKLU, Kota Medan memiliki 4 SPKLU yang sudah dibangun di sekitar Kota Medan, tentu jumlah tersebut dapat dinilai kurang dengan seiring waktu jumlah kendaraan listrik yang berada di Kota Medan semakin bertambah.

Berdasarkan metode analisis *buffer*, saya mengkategorikan menjadi 3 zona yang kiranya dapat menjadi lokasi yang optimal yaitu: sangat dekat (100 meter), dekat (300 meter), jauh (500 meter). Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat merekomendasikan pemerintah untuk menentukan lokasi yang optimal pembangun Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU), agar pengguna kendaraan listrik menjadi nyaman menggunakannya di Kota Medan.

3.1.1 Data Geografis dan Demografis

Dalam penelitian ini, peneliti memilih 4 kecamatan di Kota Medan, yaitu Medan Maimun, Medan Kota, Medan Johor, dan Medan Polonia sebagai sampel untuk menganalisis lokasi yang strategis bagi pembangunan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU). Gambar 4 menunjukkan batas wilayah dari keempat kecamatan tersebut.



Gambar 4 Gambar Geografis

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Medan pada tahun 2023, data jumlah penduduk di keempat kecamatan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

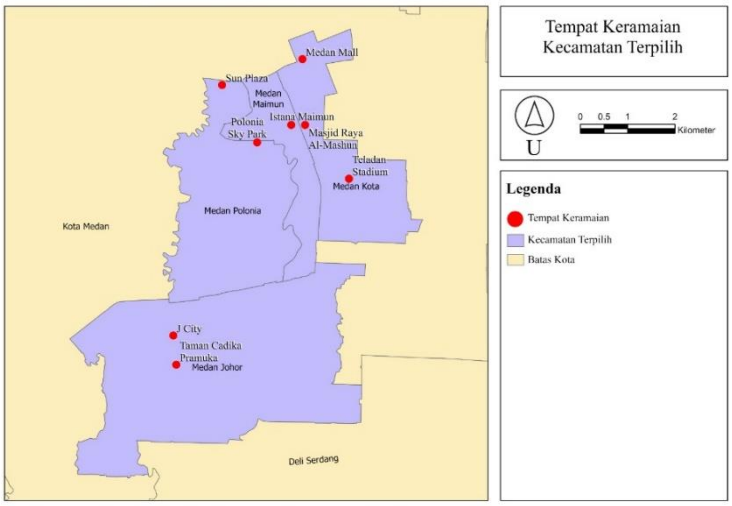
Tabel 2 Jumlah Penduduk

No	Wilayah	Jumlah Penduduk	Jumlah Kelurahan	Luas
1.	Medan Maimun	49.708 Jiwa	6 Kelurahan	2,98 km²
2.	Medan Kota	84.778 Jiwa	12 Kelurahan	5,27 km²

3.	Medan Johor	154.868 Jiwa	6 Kelurahan	14,58 km²
4.	Medan Polonia	60.679 Jiwa	5 Kelurahan	9,01 km²

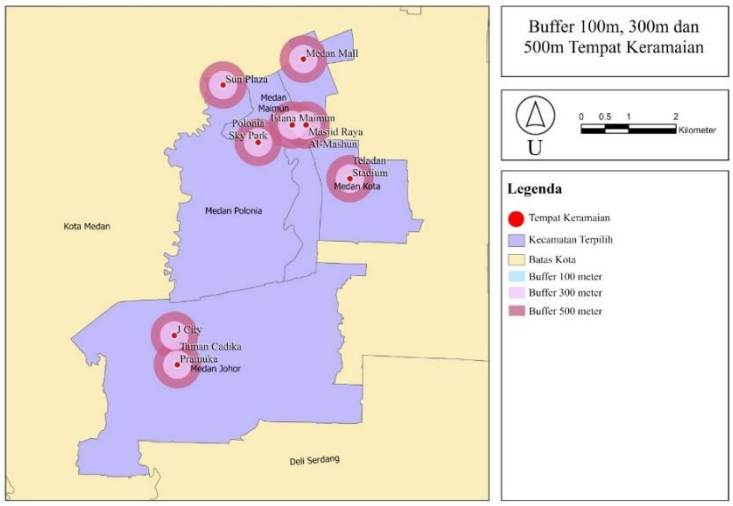
3.1.2 Analisis Buffer

Berdasarkan analisis *buffer*, peneliti menemukan beberapa lokasi yang memiliki potensi tinggi untuk pengguna kendaraan listrik, yang disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5 Titik Potensial

Hasil pengoptimalan lokasi SPKLU menggunakan metode analisis *buffer* menunjukkan bahwa dengan menentukan radius *buffer* 100 meter, 300 meter, dan 500 meter dari titik-titik potensial, seperti pusat perbelanjaan dan area yang tersedia, analisis *buffer* ini mengidentifikasi area dengan aksesibilitas tinggi. Kriteria yang digunakan termasuk tempat keramaian dan kedekatannya dengan fasilitas umum yang sudah ada. Gambar 6 memperlihatkan hasil analisis yang diperoleh dari metode *buffer*.



Gambar 6 Analisis *Buffer*

3.1.3 Hasil Optimalisasi Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU)

Pada tahap ini, penulis menjelaskan hasil pengoptimalan lokasi SPKLU menggunakan analisis *buffer*. Proses ini mempertimbangkan radius *buffer* pada jarak 100 meter, 300 meter, dan 500 meter dari titik potensial seperti pusat perbelanjaan dan jalan utama. Analisis ini

menunjukkan area dengan aksesibilitas tinggi berdasarkan kepadatan penduduk dan kedekatan dengan fasilitas umum yang sudah ada.

3.2 Pembahasan

Pembahasan ini merupakan bagian penting dalam penelitian yang berfungsi untuk menjelaskan dan menginterpretasikan hasil dalam konteks yang relevan, serta metode yang digunakan dan tujuan penelitian. Beberapa kelebihan penelitian ini antara lain:

3.2.1 Analisis Lokasi Potensial SPKLU

Titik potensial ditemukan memiliki aksesibilitas yang tinggi karena dekat dengan fasilitas umum seperti pusat perbelanjaan, stasiun transportasi, dan kawasan padat penduduk.

1. Radius 100 meter : Menyasar area dengan mobilitas tinggi, memberikan akses cepat bagi pengguna kendaraan listrik yang membutuhkan pengisian daya segera.
2. Radius 300 meter : Menawarkan kenyamanan dan kemudahan akses tanpa mengganggu pola perjalanan pengguna kendaraan listrik.
3. Radius 500 meter : Menganalisis jangkauan lebih luas untuk area dengan populasi menengah hingga rendah, meskipun permintaan lebih rendah dibandingkan dua radius sebelumnya.

Lokasi ini sejalan dengan literatur yang menyatakan bahwa aksesibilitas penting dalam menentukan lokasi SPKLU. Rachmawati dan Novani [15] menunjukkan bahwa lokasi SPKLU di area dengan aktivitas tinggi berkontribusi langsung pada adopsi kendaraan listrik.

3.2.2 Validasi Terhadap Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi lokasi optimal untuk pembangunan SPKLU di Kota Medan menggunakan metode analisis *buffer* dengan Sistem Informasi Geografis (SIG). Penelitian ini berhasil mencapai tujuan tersebut dengan mengidentifikasi lokasi strategis dan penerapan metode analisis *buffer*. Lokasi strategis telah diidentifikasi berdasarkan kriteria aksesibilitas dan kepadatan penduduk, sementara penerapan metode analisis *buffer* terbukti efektif dalam memvisualisasikan dan menganalisis lokasi potensial. Hal ini sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa analisis buffer merupakan pendekatan yang tepat untuk perencanaan infrastruktur berbasis lokasi.

3.2.3 Kekurangan

Adapun kekurangan dari penelitian ini adalah jumlah radius yang terbatas pada 3 zona yaitu pada 100 meter, 300 meter, dan 500 meter. Lalu penelitian ini tidak mempertimbangkan hambatan fisik seperti sungai, gunung, dan jalur transportasi yang sulit untuk diakses. Dan pada demografis yang tidak diperbarui sehingga hasil analisis *buffer* bias menjadi kurang presisi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis mengenai optimalisasi lokasi pembangunan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) di Kota Medan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan metode analisis *buffer*, dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Penelitian ini berhasil mengidentifikasi beberapa lokasi strategis untuk pembangunan SPKLU di Kota Medan menggunakan metode analisis *buffer*, yang mencakup Kecamatan Medan Maimun, Medan Kota, Medan Johor, dan Medan Polonia. Lokasi-lokasi ini berada di sekitar pusat perbelanjaan dan area keramaian.
2. Penggunaan metode analisis *buffer* dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) terbukti efektif untuk memvisualisasikan dan menganalisis lokasi potensial untuk pembangunan SPKLU.

Dengan metode ini, lokasi optimal dapat ditentukan berdasarkan radius pengaruh dan kedekatannya dengan fasilitas penting, seperti jalan utama dan pusat perbelanjaan.

3. Penelitian ini mendukung upaya pemerintah dalam mempercepat transisi ke transportasi ramah lingkungan. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan dampak positif dalam meningkatkan adopsi kendaraan listrik di Kota Medan dan membantu mengurangi emisi karbon dari sektor transportasi.
4. Lokasi-lokasi yang diidentifikasi dalam penelitian ini dapat meningkatkan efisiensi operasional SPKLU dan memberikan kenyamanan bagi pengguna kendaraan listrik. Penelitian ini diharapkan dapat mendorong masyarakat untuk lebih percaya diri dalam memilih kendaraan listrik yang lebih ramah lingkungan.

5. SARAN

Berdasarkan kesimpulan yang telah disampaikan, terdapat beberapa rekomendasi yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian selanjutnya:

1. Pemerintah Kota Medan disarankan untuk menjadikan penelitian ini sebagai acuan dalam merencanakan pembangunan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU). Hal ini penting untuk mendukung program pengembangan *smart city*, sehingga infrastruktur yang dibangun dapat memenuhi kebutuhan masyarakat.
2. Peneliti di masa mendatang dapat memperluas penelitian ini dengan menggunakan metode lain untuk mempertimbangkan lebih banyak variabel. Selain itu, penelitian terkait efisiensi energi dan dampak keberadaan SPKLU terhadap perekonomian lokal juga sangat layak untuk dilakukan.
3. Kerja sama antara institusi pendidikan dan pemerintah perlu dilakukan untuk mencari solusi inovatif dalam pengembangan SPKLU. Kolaborasi ini juga bisa melibatkan komunitas pengguna kendaraan listrik untuk memastikan bahwa kebutuhan mereka benar-benar terpenuhi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tim Redaksi Jurnal Teknika Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberi memberi kesempatan, sehingga artikel ilmiah ini dapat diterbitkan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Sihotang, D. M., Tarus, K. N. ., & Widiastuti, T. (2019). Penentuan Lokasi Tempat Pembuangan Sementara Sampah Menggunakan Metode Brown Gibson Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*. https://doi.org/10.21456/vol9iss2pp177-184.

[2] Malihah, L. (2022),Tantangan Dalam Upaya Mengatasi Dampak Perubahan Iklim Dan Mendukung Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan: Sebuah Tinjauan. *Jurnal Kebijakan Pembangunan*, 17(2), 219–232. https://doi.org/10.47441/jkp.v17i2.272.

[3] Prisecilia, S., Mulyadi, A., & Ihsan, H. (2024). KOMPARASI METODE BUFFER DAN ISOCHRONES DALAM VISUALISASI WEBGIS UNTUK PEMETAAN SEBARAN DAN ZONASI SISTEM PENERIMAAN PESERTA DIDIK BARU (PPDB) SMA NEGERI DI KOTA BANDUNG. *Jurnal Geodesi Undip Januari*.

[4] Hakim, A. R. (2023). Analisis Penentuan Lokasi SPKLU Dalam Mendukung Kebijakan Kendaraan Listrik Bertenaga Baterai Di Wilayah Jawa Timur. *Energy : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*. https://doi.org/10.51747/energy.v13i2.1633.

[5] Tulus, V., & Sidabutar, P. (2020). Kajian pengembangan kendaraan listrik di Indonesia: prospek dan hambatannya. *In Jurnal Paradigma Ekonomika* (Vol. 15, Issue 1).

[6] Haq, A. A. (2022). Penggunaan Aplikasi Pln Mobile Sebagai Sarana Komunikasi Digital dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Pelayanan Pelanggan. *COMSERVA: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat.* https://doi.org/10.36418/comserva.v2i07.447.

[7] Haritsyah, A. H. H., & Harahap, A. M. (2024). Sistem Informasi Geografis Pengajuan Wilayah Potensi Investasi Berbasis Web di Dinas PMPTSP Kota Medan. *Sudo Jurnal Teknik Informatika*. https://doi.org/10.56211/sudo.v3i1.484.

[8] Sa'adah, N., Yanti, Y., Zulfan, Z., Susmanto, S., Munawir, M., & Irawati, I. (2022). Analisis Spasial Peluang Lokasi Unit Sekolah Baru Menggunakan Metode Score dan Sistem Informasi Geografis. *Infotekmesin*. https://doi.org/10.35970/infotekmesin.v13i1.1029.

[9] Marpaung, P., & Siahaan, R. F. (2021). Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Pemetaan Kepadatan Penduduk Berdasarkan Jumlah Penduduk Kota Medan. *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI*.

[10] Rizal, S., & Syaibana, P. L. D. (2022). Analisis Keterjangkauan dan Pola Persebaran SMA/MA Negeri di Kabupaten Banyuwangi Menggunakan Analisis *Buffering* dan *Nearest Neighbor* pada Aplikasi *Q-GIS*. *Techno.Com*. https://doi.org/10.33633/tc.v21i2.5996.

[11] Yulia, A. (2024). *Sistem Informasi Geografis Pemetaan dan Pencarian Lokasi Terdekat Tempat Sampah Sementara di Kota Medan Menggunakan Algoritma Djikstra*. https://doi.org/10.33364/algoritma/v.21-2.2139.

[12] Ginting, R. F., Situmorang, A., Manurung, S., & Artikel, H. (2022). Sistem Informasi Gografis Pencarian Lokasi Sekolah Terdekat Pada Kota Medan Dengan Algoritma Greedy Berbasis Web. *Methotika : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*. http://ojs.fikom-methodist.net/index.php/methotika.

[13] Saefudin, & Susandi, D. (2020). Sistem Informasi Geografis Untuk Analisa Spasial Potensi Lembaga Pendidikan Keterampilan. *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*. https://doi.org/10.30656/jsii.v7i2.2380.

[14] Soward, E., & Li, J. (2021). ArcGIS Urban: an application for plan assessment. *Computational Urban Science*. https://doi.org/10.1007/s43762-021-00016-9.

[15] Rahmawati, R., Yuwono, B. D., & Pahlefi, P. (2019). Analisis spasial ketersediaan fasilitas kesehatan di Kabupaten Banjarnegara menggunakan metode *buffer analysis*. *Jurnal Geodesi Undip*, 8(1), 120-128.