

Analisis Kebutuhan Teknologi dan Lokasi Potensial Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) di Kota Tangerang

Nida Oktasari¹, Mohammad Sugiarto² dan Fadli Rozaq³

¹Sarjana Terapan Transportasi Darat, Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu No. 89, Kecamatan Cibitung, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat, Indonesia

^{2,3}Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu No. 89, Kecamatan Cibitung, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat, Indonesia
E-mail : nida.oktasari@ptdisttd.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan teknologi dan lokasi potensial Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) di Kota Tangerang. Metode yang digunakan adalah analisis deskriptif statistik, analisis faktor, *Weight Overlay*, dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Data diperoleh melalui observasi, kuesioner, dan wawancara dengan pemangku kepentingan serta pengguna SPKLU yang mencakup Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) roda empat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tren kendaraan listrik di Kota Tangerang terus meningkat dengan proyeksi mencapai 66.021 unit pada tahun 2030. Analisis faktor mengidentifikasi enam kriteria utama dalam pemilihan SPKLU, dengan kecepatan pengisian sebagai prioritas tertinggi. Perhitungan kebutuhan SPKLU *fast charging* menunjukkan perlunya penambahan lima unit baru. Analisis spasial menggunakan lima kriteria utama: jaringan jalan, jumlah kendaraan listrik, SPKLU eksisting, kepadatan penduduk, dan integrasi dengan infrastruktur lain. Hasil pembobotan AHP menunjukkan bahwa jaringan jalan merupakan kriteria terpenting (54,7%). Penentuan lokasi optimal SPKLU baru dilakukan melalui analisis *Weight Overlay* di ArcGIS. Penelitian ini memberikan rekomendasi strategis bagi pengembangan infrastruktur SPKLU di Kota Tangerang, mendukung program percepatan kendaraan listrik dan *Masterplan Smart City*.

Kata Kunci : SPKLU *fast charging*, KBLBB Roda 4, AHP, *Weight Overlay*

Abstract

This research aims to analyze the technological needs and potential locations for Public Electric Vehicle Charging Stations (SPKLU) in the city of Tangerang. The methods used are statistic descriptive analysis, factor analysis, *Weight Overlay*, and *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Data were obtained through observation, questionnaires, and interviews with stakeholders as well as SPKLU users, including 4-wheeled electric vehicles. The research results show that the trend of electric vehicles in the City of Tangerang continues to increase, with projections reaching 66.021 units by 2030. Factor analysis identifies 6 main criteria for selecting SPKLU, with charging speed as the highest priority. The calculation of fast charging SPKLU needs indicates the necessity for the addition of 5 new units. Spatial analysis uses 5 criteria: road network, number of electric vehicles, existing fast charging stations, population density, and integration with other infrastructure. The AHP weighting results show the road network as the most important criterion (54.7%). The determination of the optimal location for SPKLU was conducted through *Weight Overlay* analysis in ArcGIS. This research provides recommendations for the development of SPKLU infrastructure in the City of Tangerang, supporting the acceleration program for electric vehicles and the Smart City Masterplan.

Keywords : EV Charging, Electric Vehicle, AHP and *Weight Overlay*

Pendahuluan

Peningkatan jumlah kendaraan listrik di Indonesia menjadi salah satu langkah strategis dalam mencapai target *Net Zero Emission* tahun 2060. Kota Tangerang sebagai bagian dari Jabodetabek mengalami peningkatan populasi kendaraan listrik seiring dengan kebijakan pemerintah dalam percepatan kendaraan listrik berbasis baterai. Namun, ketersediaan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) masih terbatas, yang menjadi kendala bagi pengguna kendaraan listrik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan teknologi pengisian daya serta menentukan lokasi potensial pembangunan SPKLU yang optimal di Kota Tangerang. Analisis dilakukan dengan pendekatan kombinasi metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Weight Overlay* menggunakan perangkat lunak ArcGIS.

Metodologi

1.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode analisis kuantitatif dengan pendekatan deskriptif dan spasial. Data primer dikumpulkan melalui survei kepada pengguna kendaraan listrik dan wawancara dengan pemangku kepentingan. Data sekunder diperoleh dari PT PLN, Pemerintah Kota Tangerang, dan sumber terkait lainnya.

1.2 Teknik Analisis Data

1. *Analisis Faktor*: Mengidentifikasi faktor utama yang mempengaruhi kebutuhan SPKLU.
2. *Analytical Hierarchy Process (AHP)*: Menentukan bobot prioritas kriteria pemilihan lokasi SPKLU.
3. *Weight Overlay*: Menentukan lokasi optimal pembangunan SPKLU berdasarkan kriteria yang telah dibobotkan dengan AHP.

1.3 Formula Matematika

Perhitungan kebutuhan *charging station*
 Daya konsumsi harian *driver* EV

$$C_i = \frac{B_i}{E_i} \times D_i$$

Keterangan

C_i : Kapasitas daya listrik harian (kWh/hari)
 B_i : Kapasitas daya mobil (kWh)
 E_i : Kemampuan jarak tempuh EV (km)
 D_i : Jarak yang ditempuh dalam sehari (km/hari)

Jumlah *charging station* yang seharusnya dipasang

$$L = N_{ev} \frac{C_i \times \beta_i \times Pref_i}{P_i \times T_{eff}} \times 100$$

Keterangan

N_{ev} : Jumlah populasi mobil listrik di lokasi (unit)
 L (V3) : Jumlah *charging station* level 3 (unit)
 C_i : Kapasitas daya listrik harian (kWh/hari)
 β_i : Persentase kebutuhan pengisian pada *charging station* (%)
 $Pref_i$: persentase kebiasaan driver saat *charge* (%)
 P_i : daya *charging station* yang dipakai (kW)
 T_{eff} : total durasi *charging station* perhari kerja (jam)

Hasil dan Pembahasan

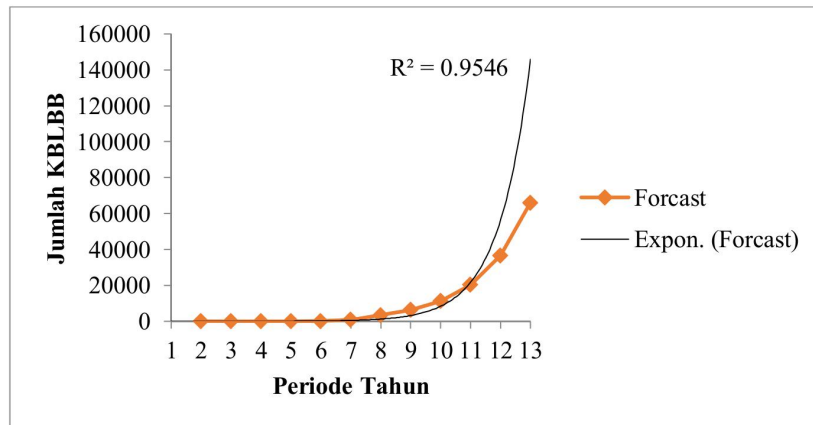
1.1 *Trend* Kendaraan Listrik dan Sebaran SPKLU di Kota Tangerang

Data menunjukkan bahwa jumlah kendaraan listrik di Kota Tangerang meningkat signifikan dengan proyeksi mencapai 66.021 unit pada tahun 2030. Hal ini menuntut penyediaan infrastruktur SPKLU yang memadai untuk mendukung kebutuhan pengisian daya.

Tabel 1. *Forecasting KBLBB dengan Exponential Smoothing Method*

Periode (X)	Tahun	Jumlah KBLBB (Y)	Forecast (Y')	MAD	MSE	MAPE
1	2018	4	-	-	-	-
2	2019	3	4	1,0	1,0	0,33
3	2020	16	6	9,8	96,0	0,61
4	2021	33	21	12,0	145,0	0,36
5	2022	117	50	67,2	4.520,1	0,56
6	2023	732	157	575,2	33.0838,5	0,79
7	2024	2.808	857	1.951,5	3.804.639,4	0,69
8	2025	Prediksi	3.494	436,0	690.040	56%
9	2026		6.289			
10	2027		11.320			
11	2028		20.377			
12	2029		36.678			
13	2030		66.021			

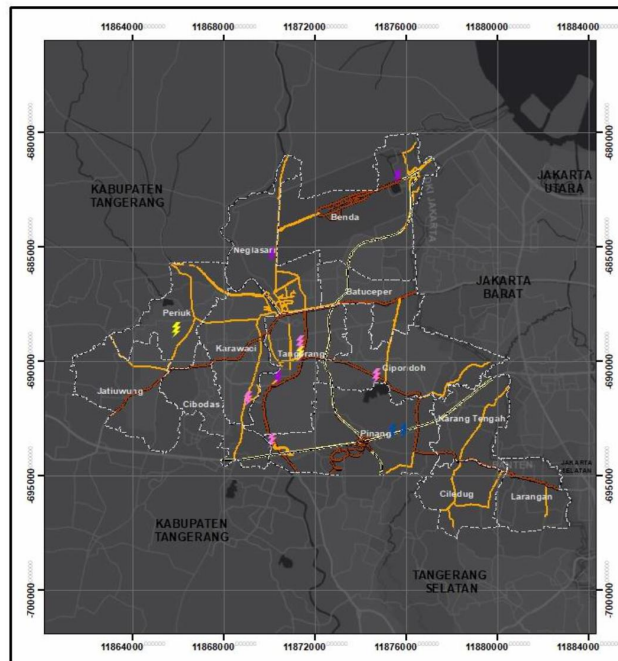
Untuk tren KBLBB menunjukkan kenaikan setiap tahun, hal tersebut dapat digambarkan berdasarkan hasil proyeksi data kepemilikan kendaraan listrik historis selama 7 tahun dan *forecasting* dari grafik berikut.



Gambar 1. Tren KBLBB di Kota Tangerang

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, untuk total SPKLU di Kota Tangerang berjumlah 12 dengan rincian seperti pada Gambar 2. Untuk titik lokasinya berada di Kecamatan Neglasari, Kecamatan Benda, Kecamatan Pinang, Kecamatan Periuk, Kecamatan Cipondoh, Kecamatan Karawaci dan Kecamatan Tangerang. Masih ada kecamatan yang belum disediakan SPKLU. Lokasi SPKLU eksisting berpusat di Kecamatan Tangerang, sementara untuk tipe fast charging terdapat di Kecamatan Benda, Kecamatan Tangerang dan Kecamatan Neglasari. Jika dilihat berdasarkan

kepadatan KBLBB, wilayah terpadat berada di Kecamatan Tangerang dan untuk ketersediaan infrastruktur SPKLU perlu dihitung kesesuaian jumlah penggunaan SPKLU dengan kondisi saat ini.



Gambar 2. Sebaran Titik Lokasi SPKLU Eksisting di Kota Tangerang

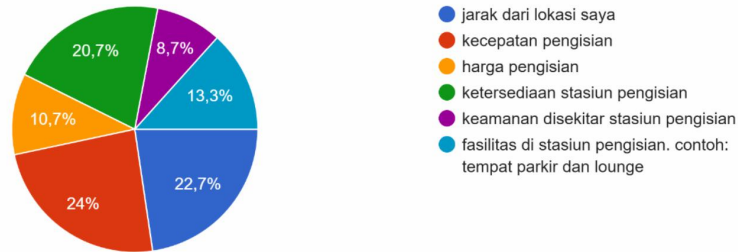
Berdasarkan data yang sudah didapatkan dari UPT PPD di Kota Tangerang, dapat dilihat jumlah kendaraan listrik terdiri dari beberapa merek dan memiliki protokol *plug-in* standar sesuai dengan milik SPKLU PLN. Akan tetapi perlu dipertimbangkan terkait protokol standar GB/T kendaraan wuling yang jumlahnya mencapai 335 unit dari total kendaraan listrik (R4) di Kota Tangerang, sehingga dapat menggunakan teknologi pengisian daya cepat tanpa harus membawa konektor tambahan karena pengguna wuling hanya dapat menggunakan protokol konektor standar tipe 2 atau medium *charging*.

1.2 Analisis Faktor Kebutuhan SPKLU di Kota Tangerang

Melalui analisis faktor menggunakan kuesioner kepada pengguna SPKLU dan pengguna KBLBB di Kota Tangerang, dapat kita peroleh data mengenai kebutuhan dan kendala yang dialami masyarakat di lapangan selama menggunakan kendaraan listrik. Responden berjumlah 150 orang dari pengguna SPKLU di Kota Tangerang dengan desain pertanyaan pada google form sebanyak 30 butir pertanyaan beberapa menggunakan pertanyaan dari penelitian terdahulu. 5 pertanyaan seputar data demografi, 5 pertanyaan mengenai identitas kendaraan, 11 pertanyaan mengenai kebiasaan penggunaannya dan 9 jenis pertanyaan dengan skala likert. Setelah diketahui pertanyaan dari desain kuesioner sudah valid dan reliabel maka dapat pertanyaan dilanjutkan untuk digunakan sebagai menentukan hasil atribut penelitian. Berikut merupakan rincian hasil olah data kuesioner yang dilakukan terhadap pengguna SPKLU dengan teknologi *fast charging* di Kota Tangerang:

faktor apa yang mempengaruhi anda memilih lokasi SPKLU?

150 jawaban



Gambar 3. Faktor yang mempengaruhi pemilihan lokasi SPKLU

Berdasarkan hasil kuesioner kepada pengguna kendaraan listrik, didapatkan bahwa ada 6 faktor yang mempengaruhi pengguna KBLBB untuk menggunakan SPKLU yaitu kriteria tipe charger atau kecepatan pengisian, jarak dan lokasi, ketersediaan SPKLU, fasilitas tambahan di SPKLU, keamanan SPKLU dan harga pengisian. Kecepatan pengisian atau teknologi tipe charger merupakan prioritas pemilihan SPKLU yang dipilih paling banyak oleh 150 responden yaitu sebanyak 24% dari kriteria lainnya. Dalam penelitian ini akan dikaji mengenai kebutuhan SPKLU untuk tipe 3 atau teknologi *fast charging* yang ada di wilayah Kota Tangerang dari kebiasaan pengisian di SPKLU oleh pengguna kendaraan listrik.

Perhitungan Kebutuhan SPKLU *Fast Charging* di Kota Tangerang setelah dilakukan analisis dari data yang sudah diperoleh didapatkan rincian sebagai berikut:

Tabel 2. Data Observasi SPKLU PT PLN (Persero) Eksisting

Daya Charger	Frekuensi (kendaraan)	Waktu pengisian	Daya konsumsi (kWh)	Pembelian (×2.467/kWh)	β_i (%)
22 kW	3	2 jam	12,28	Rp 30.295	22
25 kW	3	1 jam 40 menit	20,05	Rp 49.463	36
50 kW	13	48 menit	23,77	Rp 58.641	42

Melalui tabel hasil observasi dan kuesioner dihitung *daily consume charging* KBLBB pengguna SPKLU di Kota Tangerang untuk menentukan jumlah kebutuhan *box charging* yang seharusnya ada untuk menunjang kebutuhan KBLBB di Kota Tangerang. Tabel 2 merupakan data hasil observasi SPKLU sebagai gambaran pengisian rata-rata harian SPKLU oleh pengguna KBLBB. Data tersebut sebagai acuan perhitungan kebutuhan SPKLU khususnya yang berteknologi *fast charging* di Kota Tangerang. Kolom β_i merupakan persentase kebutuhan pengisian di SPKLU dalam satuan % didapatkan dari perbandingan daya konsumsi harian ke-3 SPKLU.

a. Daya konsumsi harian *driver* EV

$$Ci = \frac{Bi}{Ei} \times Di$$

$$Ci = \frac{27,6}{200} \times 106$$

$$Ci = 14 \text{ kWh/hari}$$

Keterangan:

Bi merupakan rata-rata kapasitas daya mobil listrik yang digunakan di Kota Tangerang yaitu 27,6 kWh didapatkan dari hasil survei terhadap pengguna SPKLU yang mewakili populasi KBLBB di Kota Tangerang. Penggunaan kendaraan merek

Wuling sangat dominan sehingga dalam perhitungan penelitian ini diambil berdasarkan standar *New European Driving Cycle* (NEDC) yang menyebutkan kemampuan jarak tempuh kendaraan merek Wuling adalah 200 km. Sedangkan untuk Di didapatkan dari hasil survei yang mana berdasarkan rata-rata jarak tempuh dalam sehari kendaraan listrik sejauh 106 km/hari. Maka didapatkan hasil daya konsumsi harian pengendara EV di Kota Tangerang adalah 14 kWh per hari.

b. Penentuan jumlah *charging station* yang harus dipasang

$$L = Nev \frac{Ci \times \beta i \times Prefi}{Pi \times Teff}$$

$$L = 670 \frac{14 \times 42 \times 75}{50 \times 24}$$

$$L = 3 \text{ unit}$$

Untuk SPKLU PLN UID Banten perlu penambahan 2 *charger box* karena sudah ada 1 unit eksisting.

$$L = Nev \frac{Ci \times \beta i \times Prefi}{Pi \times Teff}$$

$$L = 670 \frac{14 \times 36 \times 75}{25 \times 24}$$

$$L = 4 \text{ unit}$$

Untuk SPKLU Plaza Aeropolis perlu penambahan 2 *charger box* karena sudah ada 2 unit eksisting.

$$L = Nev \frac{Ci \times \beta i \times Prefi}{Pi \times Teff}$$

$$L = 670 \frac{14 \times 22 \times 75}{22 \times 24}$$

$$L = 3 \text{ unit}$$

Untuk SPKLU Tangcity Mall perlu penambahan 1 *charger box* karena sudah disediakan 2 unit eksisting.

Keterangan:

Nev merupakan populasi kendaraan listrik yaitu 807 unit dengan persentase pengguna SPKLU sebanyak 83% didapatkan 670 unit aktif menggunakan SPKLU karena belum menggunakan *home charging*, βi merupakan persentase kebutuhan pengisian di SPKLU (%) didapatkan dari persentase masing-masing daya keluaran perhari untuk SPKLU dengan daya 22 kW, 25 kW dan 50 kW dilihat pada Tabel 2. $Prefi$ adalah persentase kebiasaan driver saat *charger* yaitu didapatkan dari hasil survei ketika *State of Charge* maksimal dikurangi SOC minimal 92%-17% adalah 75%. Pi adalah daya SPKLU yang dipakai yaitu 22 kW, 25 kW dan 50 kW. Selanjutnya $Teff$ adalah total durasi SPKLU perhari kerja asumsikan 24 jam untuk SPKLU *fast charging*.

Dalam penelitian ini, tidak membahas mengenai pertimbangan biaya pembangunan SPKLU sehingga untuk mempermudah aksesibilitas kendaraan listrik kekurangan *box charging* ditentukan dengan penambahan titik lokasi SPKLU *fast charging* karena jika penambahan *box charging* pada SPKLU eksisting sesuai olah data kuesioner tidak memungkinkan untuk tempat parkirnya. Menurut 150 responden menyebutkan fasilitas parkir sudah memadai, artinya jika ditambah *box charging* baru tentu akan mengurangi ketersediaan parkir sehingga perlu penentuan titik lokasi yang baru untuk SPKLU, selain itu untuk memenuhi kemudahan bagi kecamatan atau zona yang belum ada SPKLU di Kota Tangerang.

1.3 Analisis Spasial Penentuan Lokasi SPKLU di Kota Tangerang

Kriteria dalam penentuan lokasi berdasarkan hasil pengamatan dan studi terdahulu yaitu dilihat dari jaringan jalan, jaringan kelistrikan dan tata guna lahan. Dalam penelitian ini, penulis mengambil kriteria penentuan lokasi dari sisi jaringan jalan, jumlah kendaraan listrik perkecamatan, SPKLU eksisting, kepadatan penduduk perkecamatan dan integrasi dengan infrastruktur lain kaitannya dengan tata guna lahan.

Penilaian kepentingan antar kriteria oleh pemangku kepentingan menggunakan Kalkulator AHP milik *Business Performance Management Singapore* (BPMS) diperoleh hasil sebagai berikut.

A - wrt AHP priorities - or B?		Equal	How much more?
1	☒ Jaringan Jalan	☐ Jumlah Kendaraan Listrik	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☒ 9
2	☒ Jaringan Jalan	☐ SPKLU Eksisting	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☒ 7 ☐ 8 ☐ 9
3	☒ Jaringan Jalan	☐ Kepadatan Penduduk	☐ 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9
4	☒ Jaringan Jalan	☐ Integrasi dengan infrastruktur lain	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☒ 9
5	☐ Jumlah Kendaraan Listrik	☒ SPKLU Eksisting	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☒ 7 ☐ 8 ☐ 9
6	☐ Jumlah Kendaraan Listrik	☒ Kepadatan Penduduk	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☒ 7 ☐ 8 ☐ 9
7	☒ Jumlah Kendaraan Listrik	☐ Integrasi dengan infrastruktur lain	☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9
8	☐ SPKLU Eksisting	☒ Kepadatan Penduduk	☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9
9	☒ SPKLU Eksisting	☐ Integrasi dengan infrastruktur lain	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☒ 8 ☐ 9
10	☒ Kepadatan Penduduk	☐ Integrasi dengan infrastruktur lain	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☒ 7 ☐ 8 ☐ 9
CR = 9.4% OK			

Gambar 4. Penilaian Kepentingan Antar Kriteria

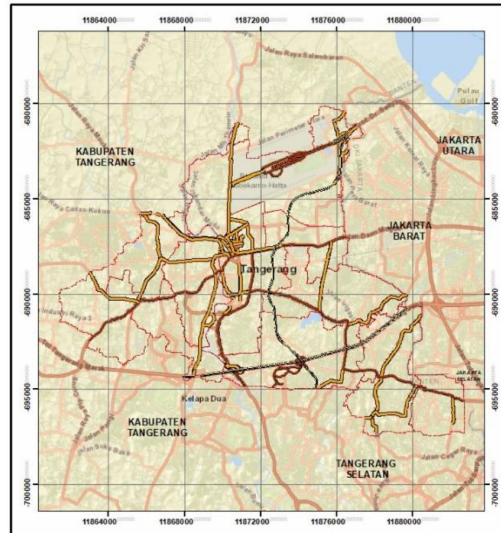
Namun perlu diketahui dalam melakukan penilaian tingkat kepentingan antar kriteria perlu untuk memperhatikan tingkat konsistensi. Hasil perhitungan kalkulator nilai eigen vector utama (λ)=5,423. Nilai konsistensi rasio yang dinyatakan dengan indeks konsistensi jika nilai $CR \leq 0,1$ (10%) maka penilaian dianggap konsisten dan dapat diterima. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai $CR = 9,4 \%$ artinya penilaian dapat diterima karena masih dibawah 10%.

Tabel 3. Nilai Kepentingan dari masing-masing kriteria

Kategori	Prioritas	Perangkingan
1. Jaringan Jalan	54,7%	1
2. Jumlah Kendaraan Listrik	4,0%	4
3. SPKLU Eksisting	16,0%	3
4. Kepadatan Penduduk	22,4%	2
5. Integrasi dengan infrastruktur lain	3,0%	5

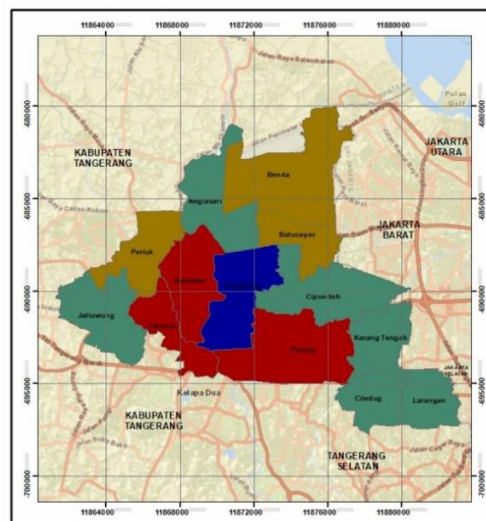
Hasil pembobotan yang paling prioritas dalam penentuan lokasi optimal jika akan dibangun SPKLU yang baru adalah kriteria jaringan jalan dengan prioritas sebesar 54,7% dari hasil perangkingan menurut kalkulator AHP. Nilai kepentingan dari masing-masing kriteria merupakan output yang akan digunakan sebagai penentuan pembobotan pada tahap *weight overlay*, digunakan untuk mengisi nilai *influence*.

Kriteria dipilih berdasarkan studi literatur dan kesesuaian kebutuhan pada penelitian. Berikut didapatkan 5 kriteria yang dipilih dan direpresentasikan melalui peta.



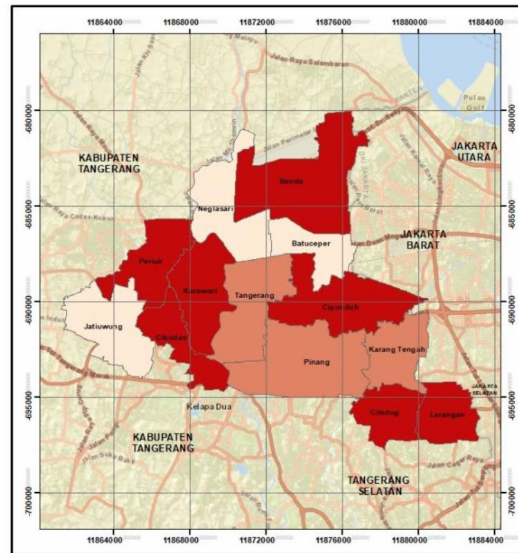
Gambar 5. Peta Jaringan Jalan yang dikaji

Kriteria dalam penentuan lokasi optimal SPKLU adalah jaringan jalan. Karena sebuah lokasi memerlukan akses, jaringan jalan adalah bagian penting dari penempatan lokasi optimalnya. Berdasarkan data, volume kendaraan listrik terpadat adalah di ruas Jalan Daan Mogot. Sehingga penentuan bobot pada parameternya dikelompokkan menjadi jalan arteri primer paling utama, jalan arteri sekunder sedang dan jalan kolektor rendah dilihat dari volume kendaraan listriknya dari yang terpadat. Untuk penentuan lokasi penempatan SPKLU berteknologi fast charging berada disekitar jalan arteri menurut Pemetaan lokasi dan teknologi pengisian ulang berdasarkan PM ESDM No. 1 Tahun 2023 sehingga dalam penelitian ini hanya mengkaji ruas jalan arteri yang berada di Kota Tangerang untuk kemudian dibobotkan.



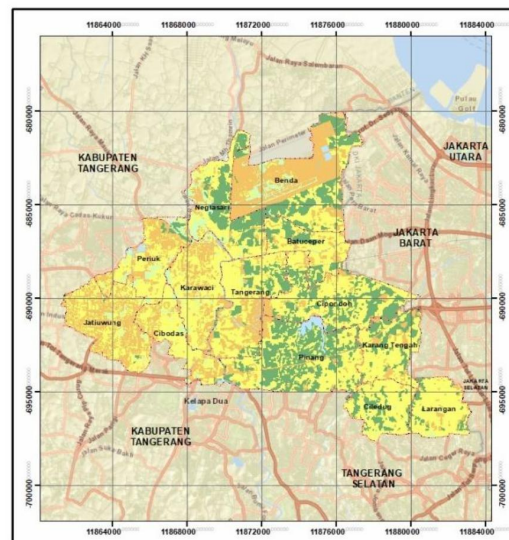
Gambar 6. Peta Sebaran Kendaraan Listrik

Berdasarkan olah data, untuk sebaran kendaraan listrik di Kota Tangerang ketika dibagi atas rata-rata jumlah perkecamatan didapatkan bahwa kendaraan yang paling padat berada di Kecamatan Tangerang dengan jumlah kendaraan listrik 173 unit dan terendah ada di Kecamatan Karang Tengah sejumlah 18 unit kendaraan. Jika digambarkan melalui warna, maka daerah yang berwarna biru merupakan wilayah terpadat kendaraan listriknya.



Gambar 7. Peta Kepadatan Penduduk

Data mengenai kepadatan penduduk perkecamatan dapat dilihat pada Gambar 7 dan didapatkan data kepadatan penduduk terpadat berada di Kecamatan Ciledug sebesar 17.125 (jiwa/km²) atau 171 (jiwa/ha) dan terendah di Kecamatan Jatiuwung sebesar 7.461 (jiwa/km²) atau 75 (jiwa/ha). Kepadatan penduduk dikelompokkan kedalam 3 kelas yaitu kepadatan penduduk dengan kelas rendah, sedang dan tinggi.

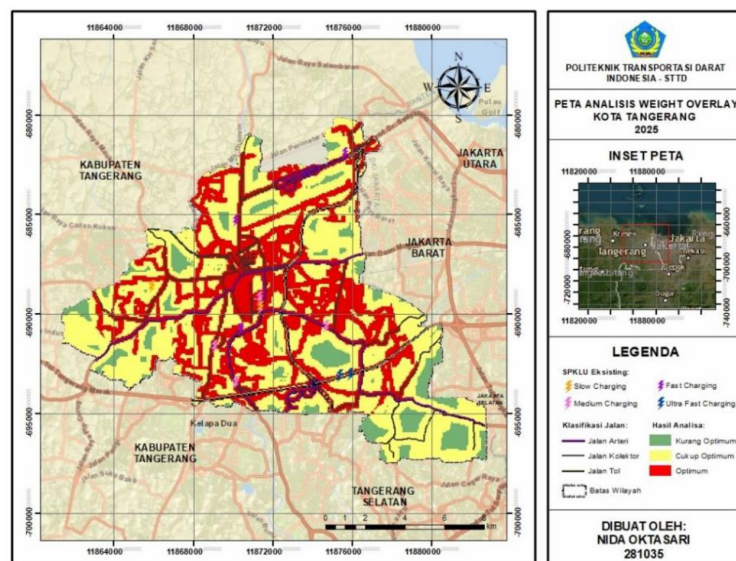


Gambar 8. Peta Tata Guna Lahan

Penggunaan lahan di Kota Tangerang didominasi oleh pemukiman dan beberapa pusat kegiatan seperti perkantoran, industri, pemerintahan dan lainnya. Karena Kota Tangerang merupakan penyangga dari DKI Jakarta dan merupakan wilayah yang sering dilalui untuk kebutuhan transportasi didalam zona maupun diluar zona. Berdasarkan hasil AHP untuk lokasi yang portensial SPKLU berada di dekat atau terintegrasi dengan fasilitas lain sehingga dalam pembobotannya mendapatkan nilai yang cukup tinggi.

Kriteria terakhir adalah sesuai dengan Gambar 2. Untuk penempatan lokasi SPKLU jika dibangun baru, semakin jauh dari SPKLU eksisting dapat meningkatkan tingkat distribusi SPKLU maka pembobotan yang paling tinggi jika jarak antar SPKLU itu jauh dan memudahkan radius pelayanan pengguna kendaraan listrik. Untuk kedekatan jarak dengan kendaraan listrik dapat disesuaikan dengan jangkauan optimal kendaraan saat beroperasi pada fase *Constant Current*, yaitu antara 15% hingga 80% kapasitas baterai (Peraturan Menteri ESDM, 2021). Berdasarkan olah data, didapatkan persentase kebiasaan pengisian harian kendaraan listrik yang menggunakan SPKLU di Kota Tangerang dengan State of charge maksimal dan minimal sebesar 92% dan 17%. Jika dihitung maka didapatkan jangkauan pelayanan yang baik untuk jarak SPKLU adalah 80 km, dengan asumsi jarak tempuh rata-rata kendaraan listrik 106 km. Penempatan SPKLU untuk *urban city* sebaiknya dekat dengan perumahan yaitu berjarak kurang lebih 25 km. untuk itu dalam penentuan lokasi potensial digunakan jarak antar SPKLU sebagai acuan parameter pada kriteria.

Hasil akhir *weight overlay* sebagai berikut, apabila kriteria jaringan jalan, jumlah kendaraan listrik, kepadatan penduduk SPKLU eksisting dan tata guna lahan akan ditampilkan wilayah sangat optimum berada disekitar jaringan jalan dan kecamatan yang padat penduduknya. Namun untuk perencanaan harus memperhatikan perizinan, Rencana Detil Tata Ruang (RDTR) Kota Tangerang dan biaya investasi sewa lahan.



Gambar 9. Peta Hasil Analisis *Weight Overlay*

Didapatkan hasil lokasi optimum SPKLU berupa wilayah yang terbagi atas 3 kelas jika digambarkan berdasarkan warna, lokasi yang optimum berada di warna merah, lokasi cukup optimum warna kuning dan lokasi kurang optimum digambarkan dengan warna hijau. Sehingga didapatkan luas optimum 9.849 ha, luas cukup optimum 7.201 ha dan luas kurang optimum 384 ha. Kemudian lokasi optimum yang direkomendasikan dari penelitian ini berada di zona 1, 3, 5, 8 dan 11 yaitu terletak di Kecamatan Batuceper, Cibodas, Karawaci, Tangerang dan Cipondoh.

Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa kebutuhan SPKLU fast charging di Kota Tangerang semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan kendaraan listrik. Teknologi pengisian daya yang cepat dan lokasi yang strategis menjadi faktor utama dalam pemilihan lokasi SPKLU. Metode AHP dan Weight Overlay terbukti efektif dalam menentukan lokasi optimal pembangunan SPKLU di Kota Tangerang.

Sebagai saran, Pemerintah Kota Tangerang perlu mempercepat pembangunan SPKLU dengan mempertimbangkan hasil analisis spasial, PLN dan stakeholder terkait perlu menyesuaikan teknologi SPKLU dengan kebutuhan pengguna kendaraan listrik dan Diperlukan regulasi yang mendorong investasi sektor swasta dalam pengembangan infrastruktur SPKLU.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini khususnya Dinas Provinsi Banten, Dinas Perhubungan Kota Tangerang, PT PLN UID Banten dan UPTD PPD Cikokol dan Ciledug yang telah memfasilitasi Mahasiswa dalam pengambilan data dan juga Dosen Pembimbing Politeknik Transportasi Darat-STTD yang telah mengarahkan penelitian ini menjadi lebih baik.

Daftar Pustaka

- [1] Wahyudi, K., Makai, K., & Sukmono, Y. (2024). *Implementasi Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) Sebagai Infrastruktur Penunjang Electrical Vehicle dalam Mendukung Net Zero Emission*. 2(2).
- [2] Sugianto, A. M. (2021). *PENENTUAN LOKASI STASIUN PENGISIAN KENDARAAN LISTRIK UMUM YANG OPTIMUM DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALISIS SPASIAL*.
- [3] Hidayatul Ummah, M. (2024). *Analisis Kesesuaian Lokasi Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) di Kota Surabaya The Location Suitability Analysis of Electrical Vehicle Charging Stations in Surabaya City*. 19(3), 429–447.
- [4] Csiszár, C., Csonka, B., Földes, D., Wirth, E., & Lovas, T. (2020). Location optimisation method for fast-charging stations along national roads. *Journal of Transport Geography*, 88. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102833>.
- [5] 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*, 13(2), 109–116. <https://doi.org/10.51747/energy.v13i2.1633>