

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) Tahun 2025-2045, salah satu upaya penurunan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) yang bertujuan untuk mencapai *Net Zero Emission* di tahun 2060 adalah pengembangan transportasi berkelanjutan dan transportasi hijau melalui elektrifikasi transportasi (UU No. 59, 2024). Pencemaran udara di Jabodetabek merupakan isu serius yang disebabkan oleh kualitas udara menurun. Penurunan kualitas udara terjadi akibat beberapa faktor termasuk sektor transportasi yaitu emisi dari kendaraan bermotor (Perdinan et al., 2023). Jika dibandingkan dengan sumber lain, emisi karbon dioksida dari sektor energi terus meningkat dimana konsumsi sektor energi 42% digunakan untuk transportasi. Oleh karena itu, sektor transportasi memberikan dampak sekitar sepertiga dari emisi Gas Rumah Kaca (GRK) pada sektor energi (Syahputri et al., 2023).

Kebijakan Transportasi perkotaan berkelanjutan melalui pendekatan *Avoid-Shift-Improve* (A-S-I) dapat memenuhi tuntutan mobilitas yang terus meningkat (Bogardt et al., 2019). Penyediaan ruang tambahan di jalan tidak membantu menyelesaikan permasalahan mendesak seperti penurunan kualitas udara dan peningkatan emisi gas rumah kaca (GRK) di perkotaan. Oleh karena itu dalam perencanaan sebuah kota, terdapat 3 pilar yaitu *Avoid* (Hindari/Kurangi), *Shift* (Pergeseran/Pertahankan) dan *Improve* (Memperbaiki). Pendekatan *Improve* ini mewakili kebijakan pemerintah yaitu peningkatan teknologi melalui penggunaan kendaraan lebih ramah lingkungan dan rendah emisi yang mana sudah dijelaskan pada Peraturan Presiden Nomor 79 tahun 2023 mengenai Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (*Battery Electric Vehicle*) untuk meningkatkan ekosistem Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai secara masif.

Perkembangan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) di Indonesia sudah mulai meningkat, dari data Kementerian Perhubungan tahun 2024 menyebutkan jumlah Sertifikat Registrasi Uji Tipe (SRUT) Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai yang terbit di Indonesia sebanyak 159.213 unit. Kementerian Perhubungan terus berupaya untuk meningkatkan populasi Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai salah satunya melalui program konversi sepeda motor dengan penggerak motor bakar menjadi penggerak motor listrik berbasis baterai (Permenhub No. PM 39, 2023). Seiring dengan peningkatan penggunaan dan teknologi dari Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai di Indonesia, maka perlu disiapkan pemenuhan kebutuhan infrastruktur penunjang seperti Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) untuk memudahkan pengguna Kendaraan Bermotor Listrik berbasis baterai juga mendukung transisi menuju transportasi yang lebih bersih dan berkelanjutan. Hal tersebut sejalan dengan Keputusan Menteri Perhubungan No 8 Tahun 2023 tentang Penetapan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim di Sektor Transportasi untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional dimana pada bagian mitigasi efisiensi energi menyebutkan bahwa perlu pemanfaatan kendaraan listrik dan fasilitas *charging station*. Salah satu bentuk aksi mitigasinya adalah dengan pemanfaatan kendaraan listrik pada kendaraan umum dan kendaraan dinas serta pembangunan fasilitas *charging station*.

Berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 79 tahun 2023 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (*Battery Electric Vehicle*) menyebutkan jika penyediaan lokasi infrastruktur pengisian listrik harus mudah dijangkau oleh pemilik Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai. Keberadaan infrastruktur pengisian daya berperan penting dalam program percepatan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai, sebab kemudahan akses terhadap infrastruktur Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) ini dapat meningkatkan minat masyarakat untuk menggunakan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai. Sebanyak 83% masyarakat lebih memilih kendaraan berbahan

bakar fosil daripada Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai karena merasa cemas apabila kendaraan kehabisan baterai ditengah perjalanan sebelum mencapai tujuan (Septabiyya, 2023).

Peraturan Menteri Energi Sumber Daya Mineral Nomor 1 Tahun 2023 tentang Penyediaan Infrastruktur Pengisian Listrik Untuk Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai menjelaskan Badan Usaha perlu menyiapkan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU). Sebagai badan usaha yang ditunjuk, PT PLN Persero menyediakan Stasiun Pengisian Listrik Umum (SPLU) yang menyalurkan listrik untuk keperluan umum. Kapasitas dayanya masih terbatas dari 5,5 hingga 22 kVA (AC), akan tetapi masih dapat digunakan untuk mengisi kendaraan listrik seperti kendaraan roda 2 (dua) dan kendaraan roda 4 tetapi daya yang dikeluarkan *slow charging*. Kapasitas 22-150 kVa (AC dan DC) pada Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) dirancang khusus untuk pengisian kendaraan listrik roda 2 dan kendaraan dengan kapasitas baterai yang lebih besar seperti kendaraan roda 4 dengan teknologi *medium charging* atau *fast charging*. Sementara, untuk Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum (SPBKLU) menyediakan model penukaran baterai bagi kendaraan roda 2. Infrastruktur pengisian daya diklasifikasikan dalam beberapa jenis seperti yang sudah dijelaskan, namun saat ini disediakan pula pengisian daya di rumah (*home charging*) bertujuan memberikan kemudahan bagi pemilik kendaraan listrik untuk mengisi baterai secara privat di rumah (Vollmuth et al., 2024). Sebuah studi mengatakan hal tersebut berbeda kondisi apabila kendaraan dalam perjalanan, karena pemilihan kriteria untuk pengisian daya di ruang publik diperlukan tujuannya untuk mobilitas yang lebih baik. Salah satu caranya dengan menggunakan pengisian daya cepat. Selain itu juga untuk memfasilitasi pengguna yang tidak memiliki pengisian daya di rumah (K. et al., 2024). Teknologi *slow charging* tidak disarankan untuk digunakan pada tempat umum karena membutuhkan waktu yang cukup lama (Tzamakos et al., 2023).

Berdasarkan pemetaan lokasi dan teknologi pengisian ulang yang dikeluarkan Menteri Energi Sumber Daya Mineral menyebutkan untuk pengisian SPKLU Level 3 (tiga)/ *fast charging* minimal terdapat masing-masing 1 (satu) unit di SPBU, di sekitar Jalan Arteri dan *Rest Area* Jalan Tol. Data yang dikumpulkan oleh *Institute for Essential Service Reform* (IESR) menunjukkan bahwa instalasi pengisian kendaraan listrik akan meningkat sebesar 20% dibandingkan tahun 2021. Namun, 88% lokasi Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) tetap terkonsentrasi di Jakarta dan Bali, maka diperlukan persebaran lebih luas untuk wilayah lainnya di Indonesia. Berdasarkan penelitian sebelumnya, untuk menentukan lokasi ideal SPKLU diperlukan faktor yang mempengaruhi pengguna kendaraan listrik memilih SPKLU (A. R. Hakim, 2023). Pertimbangan lokasi pengisian daya yang fleksibel bergantung pada kondisi geografis fisik dan topografi area, daya stasiun pengisian, waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk setiap pengisian ulang, konsumsi daya listrik, jarak tempuh rata-rata perhari, permintaan listrik rata-rata *Electric Vehicle*, jumlah siklus pengisian perhari serta jumlah *Electric Vehicle* pada tahun tertentu (Akbari et al., 2018).

Berdasarkan letak geografisnya, Kota Tangerang berbatasan langsung dengan wilayah komersial pusat pemerintahan Kota Jakarta Barat dan Kota Tangerang merupakan wilayah terpadat di Provinsi Banten. Potensi pertumbuhan ekonomi di Kota Tangerang akan berdampak pada peningkatan populasi dan peningkatan jumlah pusat kegiatan baik perbelanjaan, perumahan, perkantoran, industri, fasilitas publik, transportasi dan lainnya. Mayoritas penduduk di Kota Tangerang memiliki pekerjaan tetap di wilayah DKI Jakarta, asumsi jika setiap hari mobilitasnya menggunakan kendaraan pribadi maka berapa konsumsi bahan bakar dan potensi pencemaran lingkungan yang dihasilkan (Sutisna, 2024). Berdasarkan *Website Online* Indeks Kualitas Udara (AQI) tahun 2023, polusi udara rata-rata di Kota Tangerang pada tingkat tidak sehat dengan polutan utama PM_{2,5} 166 konsentrasinya sebesar 55,6µg/m³, rentang PM_{2,5} yang dianggap baik adalah 0–50 atau konsentrasinya 0-9,0µg/m³

menurut WHO. Apabila terus dibiarkan maka pencemaran udara di Kota Metropolitan seperti Jabodetabek akan berdampak pada kesehatan masyarakat dan lingkungan (Astuti et al., 2017). Menurut peraturan dan pembahasan dari penelitian terdahulu, skenario yang dianggap paling sesuai dan efisien untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan adalah penekanan jumlah penduduk dan mengubah jenis kendaraan konvensional menjadi kendaraan bermotor listrik (Bernadet dkk., 2023).

Untuk mendukung program nasional pemerintah pusat dalam mengurangi *Net Zero Emission* bidang transportasi, maka upaya pemerintah Kota Tangerang melalui Peraturan Wali Kota Tangerang Nomor 108 Tahun 2018 terkait Masterplan *Smart City* Kota Tangerang 2017-2027 menyebutkan Kota Tangerang akan menerapkan konsep *Smart City* dengan acuan pelaksanaan indikator tolok ukur dalam pencapaiannya berupa *smart living environment* (lingkungan), *utility* (utilitas/prasarana), *economy* (ekonomi), *mobility* (mobilitas) dan *people* (manusia, masyarakat). Konsep *Smart City* dapat menangani permasalahan di perkotaan melalui pengembangan, pembangunan dan pengelolaan kota yang cerdas dengan dukungan teknologi dan partisipasi masyarakat (Aufar Azmi et al., 2022). Perkembangan kendaraan listrik pada konsep *Smart City* juga mendorong pertumbuhan ekonomi hijau (indikator mobilitas dan *environment*) serta mengurangi penggunaan bahan bakar fosil.

Berdasarkan data UPTD PPD Kota Tangerang tahun 2024, kepemilikan kendaraan listrik menurut jenisnya berjumlah 2.808 kendaraan (Pemerintah Kota Tangerang, 2024). Dilihat dari jumlah kepemilikan kendaraan listrik yang ada di Kota Tangerang, pemerintah perlu menyiapkan infrastruktur pendukung berupa SPKLU di beberapa lokasi strategis seperti pusat perbelanjaan, area perkantoran dan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) yang memiliki fasilitas pengisian daya publik untuk kendaraan listrik. Karakteristik kepemilikan KBLBB di Kota Tangerang menyebar diseluruh kecamatan dimana masih ada beberapa wilayah belum terlayani pengisian daya pada Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU). Untuk kondisi eksisting SPKLU di Kota

Tangerang saat ini berjumlah 12 terdiri dari 2 (dua) unit SPKLU level 4 (*ultrafast charging*) di ruas jalan tol Jakarta-Tangerang, 4 (empat) unit SPKLU level 2 (*medium charging*) di hotel dan SPBU, 2 (dua) unit SPKLU level 1 (*slow charging*) perumahan dan 4 (empat) unit SPKLU level 3 (*fast charging*) yang terletak di Kantor PLN Unit Induk Distribusi (UID) Banten, Plaza Aeropolis Commercial Park, Tangerang City Mall dan Terminal 3 Bandara Soekarno Hatta (belum dibuka untuk umum).

Laporan dari *Institute for Essential Service Reform* (IESR) tahun 2023, terdapat hambatan dalam adopsi kendaraan listrik yaitu kesulitan mencari SPKLU (71,2%), harga kendaraan listrik (62%), terbatasnya jangkauan (52%), penggantian baterai dan operasional lainnya (46,6%), durasi pengisian daya (32,4%), performa dan ketahanan serta keamanan (28,6%), model dan tipe (10,2%). Dari hambatan yang ada, penulis menggarisbawahi hambatan dari sisi kesulitan mencari SPKLU, terbatasnya jangkauan dan durasi pengisian daya (Databoks Transportasi, 2023).

Hasil studi PLN dalam (Road Map Pengembangan Infrastruktur Kendaraan Listrik, 2020) menyebutkan lokasi potensial untuk pengembangan *charging station* di wilayah Tangerang Raya yaitu 7% dari sebaran kendaraan listrik di Indonesia dan asumsi perhitungan kendaraan listrik di tahun 2024 sebanyak 2.363 unit dengan target SPKLU dibangun 230 unit. Namun berdasarkan data PLN UID Banten tahun 2024, jumlah SPKLU di wilayah Tangerang Raya saat ini baru terbangun 50 unit. Maka jika dilihat dari hasil studi PLN, hal tersebut belum mencapai target pembangunan SPKLU di wilayah Tangerang Raya khususnya dalam studi kasus penelitian ini di Kota Tangerang. Setelah dilakukan observasi dan wawancara dengan pengguna kendaraan listrik yang ada di Kota Tangerang, ditemukan beberapa permasalahan diantaranya terkait jumlah SPKLU saat ini yang masih terbatas hanya pada kota besar, Konektor (*Plug-in*) yang tersedia di SPKLU kurang mendukung teknologi kendaraan listrik yang sekarang banyak digunakan di Indonesia, pengisian daya lambat karena SPKLU level 3 dan 4 masih sedikit, ruang parkir yang disediakan terbatas dan fasilitas seperti *lounge* masih jarang disediakan di SPKLU.

Berdasarkan uraian diatas guna mendorong kebijakan *Net Zero Emission* melalui percepatan program kendaraan bermotor listrik berbasis baterai dan *Smart City* Kota Tangerang maka perlu peningkatan dari sisi infrastruktur berupa penyediaan SPKLU yang tepat sasaran bagi pengguna kendaraan listrik, maka penulis mengangkat judul "**Analisis Kebutuhan Teknologi dan Lokasi Potensial Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) di Kota Tangerang**".

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan di wilayah studi, dapat diidentifikasi masalah-masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Guna mencapai *Net Zero Emission* diperlukan komitmen bersama baik pemerintah maupun masyarakat yaitu melalui percepatan elektrifikasi kendaraan bermotor listrik berbasis baterai sebagai sarana transportasi hijau di Kota Tangerang, namun belum diketahui apakah proyeksi penggunaan kendaraan listrik di Kota Tangerang akan meningkat dimasa depan.
2. Berdasarkan data samsat tahun 2024, jumlah kendaraan listrik di Kota Tangerang mencapai 2.808 unit dengan jumlah SPKLU 12 unit yang mana 1 SPKLU melayani rata-rata 13 kendaraan perhari untuk teknologi *fast charging* (kapasitas keluaran daya ≥ 22 kWh). Asumsi jika seluruh kendaraan aktif menggunakan SPKLU, maka perlu diimbangi ketersediaan infastruktur pengisian daya kendaraan listrik yang sesuai dengan kebutuhan pengguna kendaraan listrik. Salah satu caranya dengan pemenuhan SPKLU level 3 (*fast charging*) untuk memfasilitasi pengguna kendaraan listrik dalam mengisi daya lebih cepat.
3. Untuk mendukung indikator *mobilitas* pada aspek *green transport*, indikator *environment* pada aspek mewujudkan pembangunan berkelanjutan serta kualitas udara yang baik dari *Masterplan Smart City* melalui elektrifikasi kendaraan maka diperlukan perbaikan infrastruktur transportasi, sedangkan infrastruktur penunjang Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) di Kota Tangerang masih terbatas

karena berdasarkan observasi awal penelitian, beberapa pengguna yang masuk kedalam *random sampling* merasa masih kesulitan untuk menemukan SPKLU.

4. Konektor (*Plug-in*) yang tersedia di SPKLU saat ini belum mendukung semua teknologi kendaraan listrik yang ada di Kota Tangerang, Kendaraan listrik merek wuling dengan jenis konektor GB/T belum bisa menggunakan fasilitas *fast charging*.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah penelitian yang disusun adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana *trend* penggunaan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) Roda 4 dan dampak sebaran lokasi SPKLU eksisting terhadap aksesibilitas di Kota Tangerang?
2. Bagaimana kebutuhan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) dilihat dari segi teknologi, infrastruktur transportasi dan lokasi potensialnya di Kota Tangerang?

1.4 Maksud dan Tujuan

Maksud yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah menganalisa kebutuhan SPKLU terhadap kendaraan listrik berbasis baterai di Kota Tangerang untuk mendorong program *Net Zero Emission* di tahun 2060 melalui percepatan penggunaan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai. Dengan adanya transisi dari kendaraan konvensional menjadi kendaraan berbasis listrik diperlukan minat masyarakat terhadap Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai salah satunya dengan cara mempermudah aksesibilitas dan penyediaan teknologi Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) yang sesuai dengan kebutuhan pengguna Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai. Selain itu, sebagai upaya peningkatan infrastruktur pendukung transportasi sesuai dengan *Masterplan Smart City* Kota Tangerang.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui *trend* penggunaan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) Roda 4 dan dampak sebaran lokasi SPKLU eksisting terhadap aksesibilitas di Kota Tangerang;
2. Memberikan rekomendasi kebutuhan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) dilihat dari segi teknologi, infrastruktur transportasi dan lokasi potensialnya di Kota Tangerang.

1.5 Ruang Lingkup

Penelitian tidak membahas semua permasalahan pada identifikasi masalah. Ruang lingkup wilayah dalam penelitian adalah hanya membahas Kota Tangerang dengan objek penelitian berupa Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) milik PLN khususnya teknologi Level 3 (*Fast Charging*) dan pengguna Kendaraan Bermotor Listrik berbasis baterai roda 4 (empat) di Kota Tangerang. Hal tersebut bertujuan untuk memberikan kemudahan dalam penentuan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) Level 3 (*Fast Charging*) di Kota Tangerang dengan memanfaatkan ruang publik yang ada sebagai lokasi potensial SPKLU berdasarkan *weight overlay*. Penelitian ini menggunakan metode AHP dari hasil survei keinginan pengguna KBLBB serta wawancara kepada pemangku kepentingan. Dalam penelitian ini tidak membahas ruas jalan tol karena sudah disediakan SPKLU level 4 disetiap *rest area* jalan tol Jawa-Sumatera dan penelitian tidak membahas SPKLU level 3 yang berada di Terminal 3 Bandara Soekarno Hatta karena belum dibuka untuk umum.