

OPTIMALISASI LOKASI STASIUN PENGISIAN KENDARAAN LISTRIK UMUM (SPKLU) DI KOTA DENPASAR DENGAN METODE *COVERAGE AREA PROBLEM*

Ni Wayan Ryas Ganitri
Sarjana Terapan Transportasi
Darat
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu No. 89,
Kecamatan Cibitung, Kabupaten
Bekasi, Jawa Barat, Indonesia
Ryasganitri31@gmail.com

Dr. Ocky Soelistyo P., M.T.
Politeknik Perkeretaapian
Indonesia Madiun
Jalan Tirta Raya, Kecamatan
Manguharjo, Kabupaten Madiun,
Jawa Timur, Indonesia

Dra. Siti Umiyati, M.M.
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu No. 89,
Kecamatan Cibitung, Kabupaten
Bekasi, Jawa Barat, Indonesia

Abstrak

Perpres Nomor 55 Tahun 2019 menyebutkan bahwa lokasi SPKLU harus memiliki kriteria mudah dijangkau oleh pemilik kendaraan bermotor listrik berbasis baterai. Karakteristik pemilik kendaraan listrik di Kota Denpasar yaitu menyebar di seluruh wilayah kelurahan di Kota Denpasar. UPTD Samsat Denpasar menyebutkan data jumlah kendaraan listrik di Denpasar pada Mei 2023 adalah sebesar 1.260 unit, dimana jumlah tersebut merupakan yang tertinggi di Provinsi Bali. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik kepemilikan kendaraan listrik di Kota Denpasar, serta menentukan lokasi Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) yang optimal dan dapat menjangkau seluruh wilayah Kota Denpasar untuk memudahkan masyarakat yang membutuhkan akses terhadap pengisian kendaraan listrik. Berdasarkan aplikasi SPKLU PLN jumlah lokasi SPKLU di Kota Denpasar saat ini hanya sebanyak 5 titik, yaitu di SPKLU Tohpati, SPKLU Hayam Wuruk, SPKLU Rumah BUMN Denpasar, SPKLU PLN ULP Denpasar, dan SPKLU Semawang Sanur. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis *Set Coverage Area Problem*. Analisis ini menggunakan peta zonasi wilayah dan tabel area cakupan yang kemudian dianalisis menggunakan bantuan *solver* dari *Ms. Excel*. Analisis *Coverage area* akan menghasilkan berapa jumlah SPKLU yang diperlukan serta lokasi SPKLU tersebut untuk bisa mencakup seluruh pemilik kendaraan listrik di Kota Denpasar.

Kata Kunci: *SPKLU, Kendaraan Listrik, Lokasi, Coverage Area Problem*

Abstract

Presidential Regulation Number 55 of 2019 states that the location of the SPKLU must have criteria that are easy to reach by owners of battery-based electric motorized vehicles. The characteristic of electric vehicle owners in Denpasar is they are spread throughout the urban areas in Denpasar City. The UPTD Samsat Denpasar stated that the number of electric vehicles in Denpasar in May 2023 was 1,260 units, which is it is the highest in Bali Province. The purpose of this study are to determine the characteristics of electric vehicle ownership in Denpasar, as well as determine the optimal location for Public Electric Vehicle Charging Stations (SPKLU) that can reach all areas of Denpasar to make it easier for people who need access to electric vehicle charging. Based on the PLN SPKLU application, there are currently only 5 SPKLU locations in Denpasar, they are Tohpati SPKLU, Hayam Wuruk SPKLU, Denpasar BUMN SPKLU, Denpasar ULP PLN SPKLU, and Semawang Sanur SPKLU. The analysis of this study is Set Coverage Area Problem analysis. This

analysis uses regional zoning maps and coverage area tables which are analyzed using solver add-in from Ms. Excel. Coverage area analysis will produce the number of SPKLU needed and the location of the SPKLUs to cover all electric vehicle owners in Denpasar City.

Keywords: *Charging Station, Electric Vehicle, Location, Coverage Area Problem*

1. Pendahuluan

Perpres Nomor 55 Tahun 2019 pasal 26 ayat 2 menyebutkan bahwa lokasi SPKLU harus memiliki kriteria mudah dijangkau oleh pemilik kendaraan bermotor listrik berbasis baterai. Pemerintah semakin gencar dalam peralihan kendaraan berbahan bakar minyak ke kendaraan listrik berbasis baterai. Asti dkk. (2020) juga menerangkan penggunaan kendaraan listrik akan mengurangi penggunaan BBM (*BBM saving*) sehingga impor BBM akan berkurang. *BBM saving* ini akan berdampak langsung terhadap ketahanan energi karena kita tidak perlu bergantung pada energi fosil yang semakin menipis jumlahnya.

Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 6 Tahun 2022 menargetkan TKDN (Tingkat Komponen Dalam Negeri) kendaraan listrik roda dua dan tiga naik menjadi 80% pada 2026-2031. Untuk kendaraan listrik roda empat atau lebih, TKDN sebesar 80% disyaratkan mulai tahun 2030. Fareed dkk. (2022) menjelaskan ada dua tantangan utama yang dapat mempengaruhi masyarakat umum saat beralih ke EV, seperti tingginya biaya EV dan kurangnya fasilitas pengisian daya.

Pemerintah Provinsi (Pemprov) Bali menerbitkan Peraturan Gubernur Nomor 48 Tahun 2019 tentang Penggunaan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) di wilayah Bali, ini bertujuan untuk mendorong pembangunan berkelanjutan serta menunjukkan komitmen pemerintah untuk mempromosikan penggunaan KBLBB di Kota Denpasar. UPTD Samsat Denpasar menyebutkan data jumlah kendaraan listrik di Denpasar pada Mei 2023 adalah sebesar 1.260 unit, dimana KBLBB jenis sepeda motor merupakan yang terbanyak sebesar 1.094 unit, sedan sebanyak 5 unit, minibus 156 unit, serta pick up 5 unit. Jumlah tersebut merupakan yang tertinggi di Provinsi Bali.

Peraturan Menteri ESDM Nomor 13 Tahun 2020 menerangkan infrastruktur yang perlu disediakan untuk mendukung pengoperasian KBLBB, seperti SPKLU, SPBKL, SPLU. Ada tiga pilihan pengisian daya listrik untuk KBLBB yaitu, Stasiun Pengisian Listrik Umum (SPLU), Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU), dan Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum (SPBKL). SPLU disediakan oleh PT PLN Persero yang menyalurkan listrik untuk keperluan umum, biasanya digunakan untuk penerangan pedagang kaki lima. Walaupun dapat digunakan untuk pengisian daya kendaraan listrik, kapasitas dayanya masih terbatas, dengan kisaran 5,5 – 22 kVA. SPKLU memiliki peruntukan khusus untuk pengisian daya kendaraan listrik, dengan kapasitas yang lebih besar, berkisar antara 22 – 150 kVA. Sedangkan SPBKL menawarkan model penukaran baterai (Dharmawan dkk., 2021)

Karakteristik pemilik kendaraan listrik di Kota Denpasar yaitu menyebar di seluruh wilayah kelurahan di Kota Denpasar. Dilihat dari data Bapenda Provinsi Bali pada tahun 2023 pemilik kendaraan listrik berbasis baterai khususnya kendaraan roda empat terdapat pada kelurahan di kecamatan Denpasar Timur, Denpasar Barat, Denpasar Selatan dan Denpasar Utara. Berdasarkan aplikasi SPKLU PLN jumlah lokasi SPKLU di Kota Denpasar saat ini hanya sebanyak 5 titik, yaitu di SPKLU Tohpati, SPKLU Hayam Wuruk, SPKLU Rumah BUMN Denpasar, SPKLU PLN ULP

Denpasar, dan SPKLU Semawang Sanur. Lokasi SPKLU tersebut belum mencakup atau *mengcover* beberapa kelurahan di Denpasar. Bahkan pada kelurahan-kelurahan di Denpasar bagian Utara dan Barat belum *tercover* sama sekali. Hal tersebut tidak sesuai dengan Perpres Nomor 55 Tahun 2019 pasal 26 ayat 2 dimana menyebutkan bahwa lokasi SPKLU harus memiliki kriteria mudah dijangkau oleh pemilik KBL berbasis baterai, serta dapat menghambat kebijakan pemerintah dalam program 80% kendaraan listrik pada 2030.

Berdasarkan alasan diatas untuk meningkatkan infrastruktur SPKLU yang memadai dan dapat mencakup seluruh wilayah kelurahan di Kota Denpasar, maka penulis mengambil judul **“Optimalisasi Lokasi Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) di Kota Denpasar Dengan Metode *Coverage Area Problem*”**.

2. Metodologi

2.1 Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 2 jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diambil langsung dari lapangan melalui survei dan pengamatan, sedangkan data sekunder merupakan data dukung yang sudah ada dan dapat diperoleh dari sumber sumber manapun.

2.1.1 Data Primer

Terdapat berbagai untuk pengumpulan data primer dimana data primer adalah data langsung yang diambil di lapangan, yaitu melalui survei, observasi atau pengamatan. Adapun data yang diambil pada data primer untuk penelitian ini adalah survei Lokasi SPKLU yang sudah ada.

Pengamatan dilakukan terhadap SPKLU yang terdapat di Kota Denpasar, yaitu sebanyak 5 titik lokasi SPKLU. Lokasi SPKLU di Kota Denpasar saat ini yaitu di SPKLU Tohpati, SPKLU Hayam Wuruk, SPKLU Rumah BUMN Denpasar, SPKLU ULP Denpasar, dan SPKLU Semawang Sanur. Dilakukan pengamatan terhadap titik lokasi SPKLU, kondisi SPKLU, serta fasilitas SPKLU. Data ini akan digunakan untuk membuat peta lokasi SPKLU Kota Denpasar.

2.1.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang didapatkan dari data yang sudah ada dan dapat bersumber dari manapun, data sekunder merupakan pendukung penelitian. Data sekunder biasanya berwujud dokumen ataupun data yang berupa tabel maupun gambar. Beberapa data yang dibutuhkan untuk mendukung penelitian ini adalah:

- a. Peta Administrasi Kelurahan Kota Denpasar
- b. Data Tipe dan Jenis Kendaraan Listrik Serta Jumlah Pemilik Kendaraan Listrik Kota Denpasar
- c. Data Alamat Pemilik Kendaraan Listrik Roda 4 di Kota Denpasar

2.2 Analisis Data

- a. Analisis karakteristik kepemilikan kendaraan listrik
- b. Penzanaan wilayah kajian

c. Analisis *Set Coverage Area Problem*

Set Coverage Area Problem akan menganalisis jumlah dan lokasi kebutuhan suatu fasilitas di area tertentu dengan bantuan *Solver MS Excel*. Suatu fasilitas kehidupan seperti SPKLU memiliki wilayah cakupannya tersendiri yang luasnya ditentukan dari berbagai faktor. *Set Coverage Area Problem* bertujuan untuk memberikan akses yang layak ke SPKLU terdekat kepada semua pengguna kendaraan listrik dengan mempertimbangkan aksesibilitas

Tahap awal dalam analisis ini yaitu membuat peta lokasi SPKLU yang sudah ada menggunakan aplikasi Arcgis dengan peta administrasi kelurahan di Kota Denpasar sebagai peta dasar. Dari peta tersebut kemudian dapat dibuat *desain coverage problem* SPKLU di Kota Denpasar. Sesuai dengan konsep *set coverage area problem* yaitu, memperhatikan peta lokasi Kawasan dan menggunakan prinsip wilayah cakupan, maka dianalisis konsep cakupan wilayah.

Desain *coverage area* tersebut selanjutnya diolah menggunakan bantuan *solver Ms Excel*. Dari analisis tersebut kemudian didapatkan hasil jumlah lokasi SPKLU yang diperlukan untuk meng-*cover* seluruh wilayah Kawasan yaitu Kota Denpasar. Serta di kelurahan mana lokasi yang optimal untuk penempatan SPKLU baru tersebut agar dapat meng-*cover* seluruh wilayah Kota Denpasar. Semakin banyaknya jumlah SPKLU yang dibangun, berarti semakin meningkatnya tingkat aksesibilitas pelayanan infrastruktur kendaraan listrik.

3. Hasil dan Pembahasan

- 3.1 Karakteristik kepemilikan kendaraan listrik berbasis baterai di Kota Denpasar menunjukkan perkembangan yaitu mengalami kenaikan dari tahun ke tahun sebelumnya. Pada tahun 2017 jumlah kendaraan listrik di Kota Denpasar baru berjumlah 3 unit sedangkan pada tahun 2023 sudah mencapai 1.260 unit, serta setelah dilakukan peramalan 5 tahun kedepan prediksi jumlah kendaraan listrik di Kota Denpasar pada tahun 2028 yaitu sebanyak 2.134 unit. Jumlah kendaraan listrik di Kota Denpasar memang meningkat secara signifikan akan tetapi perbandingan dengan kendaraan bahan bakar minyak di kota Denpasar masih sangat tinggi yaitu, 0,0004%. Kendaraan listrik berjenis sepeda motor menduduki jumlah tertinggi pada tahun 2022 yaitu sebesar 1.094 unit dan roda empat hanya 166 unit. Pemilik kendaraan listrik di Kota Denpasar tersebar di beberapa kelurahan di Kota Denpasar. Kelurahan dengan kepemilikan kendaraan listrik tertinggi yaitu Kelurahan Pemecutan Kelod dengan total 14 unit kendaraan listrik. Berdasarkan analisis data tersebut maka diperlukan optimalisasi lokasi SPKLU di Kota Denpasar agar lokasi SPKLU tersebut dapat menjangkau seluruh pemilik kendaraan listrik di Kota Denpasar.
- 3.2 Tabel desain *coverage area* ditentukan menggunakan peta zonasi Kota Denpasar. Perbedaan luas wilayah kelurahan di Kota Denpasar yang sangat besar dapat mengurangi keoptimalan dalam menentukan daerah cakupan atau dalam membuat desain *Coverage Area*, oleh karena itu diperlukan penzonaan wilayah agar luas wilayah kelurahan Kota Denpasar lebih merata. Penulis menggunakan analisis penzonaan dengan batasan simpangan deviasi dan dibentuk 41 zona baru. Peta zona baru tersebut kemudian di *overlay* dengan peta lokasi SPKLU di Kota Denpasar sehingga dihasilkan Peta titik lokasi SPKLU berdasarkan zona. Peta tersebut kemudian dapat dibuat tabel cakupan wilayah per zona jika dibangun SPKLU di zona tersebut dimana cakupan pada analisis ini yaitu zona yang bersebelahan, dari tabel tersebut kemudian dibentuk tabel desain *coverage area* diisi angka 1 pada kolom zona yang dijangkau oleh SPKLU pada zona tersebut.
- 3.3 Analisis *coverage area problem* dilakukan menggunakan bantuan *solver Ms. Excel*, dengan menentukan constraint pada model solver yaitu berupa SPKLU yang sudah ada dan seluruh zona minimal dicakup oleh 1 SPKLU dan seminimal mungkin. Lokasi SPKLU optimal yang dihasilkan dari analisis ini yaitu 10 lokasi SPKLU untuk mencakup seluruh wilayah Kota Denpasar. 10 lokasi tersebut sudah termasuk 5 lokasi yang sudah ada, jadi diperlukan 5 lokasi baru yaitu pada kelurahan Padangsambian untuk mencakup zona 17, 26, 27, 28, dan 37, Kelurahan Ubung Kaja untuk mencakup zona 18, 19, 28, 29, 30, 38, Kelurahan Peguyangan Kangin untuk mencakup zona 19, 20, 30, 31, 32, 39, Kelurahan Pemogan dapat mencakup zona 24, 25, 36, serta Kelurahan Serangan untuk mencakup zona 12 dan 41. Pada peta lokasi SPKLU di Kota Denpasar setelah dilakukan penambahan SPKLU baru sebanyak 5 titik SPKLU, dengan 10 titik SPKLU yang ada di Kota Denpasar tentunya dapat *mengcover* 41 zona yang ada di Kota Denpasar.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka penelitian dapat disimpulkan Lokasi SPKLU optimal yang dihasilkan dari analisis ini yaitu 10 lokasi SPKLU untuk mencakup seluruh wilayah Kota Denpasar. 10 lokasi tersebut sudah termasuk 5 lokasi yang sudah ada, jadi diperlukan 5 lokasi baru.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini serta Khususnya Dinas Perhubungan Kota Denpasar yang telah memfasilitasi Taruna dalam pengambilan data dan juga Dosen Pembimbing Politeknik Transportasi Darat-STTD yang telah mengarahkan penelitian ini menjadi lebih baik.

Daftar Pustaka

- _____, 2019, Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2019 Tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Battery Electric Vehicle) Untuk Transportasi Jalan.
- _____, 2020, Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Nomor 13 Tahun 2020 Tentang Penyediaan Infrastruktur Pengisian Listrik Untuk Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai. Jakarta, Indonesia.
- Asti, Marina, Imam Supriyadi², dan Poernomo Yusgiantoro³. "Analisa Penggunaan Sepeda Motor Listrik Bagi Transportasi Online Terhadap Ketahanan Energi (Studi Pada Gojek)." *Jurnal Ketahanan Energi* 6 (2020): 1–20.
- Dharmawan, I P, I N S Kumara, dan I N Budiastara. "Perkembangan Infrastruktur Pengisian Baterai Kendaraan Listrik Di Indonesia." Vol. 8. (September 2021): 90-101.
- Fareed Ahmad, Atif Iqbal, Imtiaz Ashraf, Mousa Marzband, dan Irfan Khan. "*Optimal Location Of Electric Vehicle Charging Station And Its Impact On Distribution Network: A Review.*" *Energy Reports*. Elsevier Ltd. (Januari 2022): 2314-2333.
- UPTD Samsat Kota Denpasar. 2023. "Data Kepemilikan Kendaraan Listrik Kota Denpasar 2023"