

Rekomendasi Lokasi Optimal Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum di Kota Denpasar Menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Geographic Information System* (GIS)

Optimal Location Recommendation for Public Electric Vehicle Charging Stations in Denpasar City Using Analytical Hierarchy Process (AHP) and Geographic Information System (GIS)

Dinda Putri Ramadhani¹, Cahyono Susetyo¹

Diterima: 31 Juli 2024

Disetujui: 14 Januari 2025

Abstrak: Transportasi merupakan penyumbang terbesar emisi gas rumah kaca dan polusi udara yang menyebabkan perubahan iklim global. Dampak polusi udara paling dirasakan oleh penduduk di daerah perkotaan besar, terutama akibat emisi dari jalan raya yang menurunkan kualitas udara. Guna mengatasi masalah ini, Pemerintah Indonesia mengeluarkan peraturan mengenai Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Battery Electric Vehicle) untuk mendorong penggunaan kendaraan listrik. Kota Denpasar ditetapkan sebagai kawasan rendah emisi dalam Rencana Aksi Daerah Percepatan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai Provinsi Bali 2022—2026. Dalam mendukung rencana ini, diperlukan pembangunan infrastruktur optimal berupa Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU). Penelitian ini bertujuan menentukan rekomendasi lokasi potensial sesuai Peraturan Presiden Nomor 79 Tahun 2023 di Kota Denpasar. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh melalui studi literatur dan dianalisis menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP). Penelitian ini menemukan delapan variabel yang mempengaruhi penentuan lokasi optimal SPKLU, yaitu aksesibilitas terhadap jalan, jaringan listrik, tempat parkir, integrasi dengan fasilitas lain, hambatan lokasi, jarak dari permukiman, kepadatan penduduk, dan lokasi potensial. Bobot hasil AHP variabel-variabel tersebut kemudian dianalisis menggunakan Weighted Sum untuk memvisualisasikan rekomendasi lokasi optimal SPKLU untuk kendaraan mobil pribadi di Kota Denpasar. Nilai lokasi yang direkomendasikan berkisar antara 0,7–0,97, mencakup 88 lokasi potensial.

Kata Kunci: *Analytical Hierarchy Process, Lokasi Optimal, Sistem Informasi Geografis, Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum*

Abstract: Transportation is the largest contributor to greenhouse gas emissions and air pollution that cause global climate change. The impact of air pollution is most felt by residents in large urban areas, especially due to emissions from highways that degrade air quality. To address this issue, the Government of Indonesia issued a regulation on the Acceleration of Battery Electric Vehicle Program to encourage the use of electric vehicles. Denpasar City is designated as a low emission area in the Regional Action Plan for the Acceleration of Battery Electric Vehicles in Bali Province 2022-2026. In supporting this plan, optimal infrastructure development is required in the form of Public Electric Vehicle Charging Stations (SPKLU). This study aims to determine potential location recommendations according to Presidential Regulation Number 79 of 2023 in Denpasar City. The data used in this research is secondary data obtained through literature study and analyzed using

¹ Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Korespondensi: dindadee2@gmail.com

DOI: 10.14710/tataloka.27.3.267-280

Copyright © 2025 by Authors, Published by Universitas Diponegoro Publishing Group.

This open-access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-SA) 4.0 International license

Analytical Hierarchy Process (AHP). This study found eight variables that influence the determination of the optimal location of SPKLU, namely accessibility to roads, electricity networks, parking lots, integration with other facilities, location barriers, distance from settlements, population density, and potential locations. The weight of the AHP results of these variables was then analyzed using Weighted Sum to visualize recommendations for the optimal location of SPKLU for private car vehicles in Denpasar City. The recommended location values ranged from 0.7-0.97, covering 88 potential locations.

Keywords: Analytical Hierarchy Process, Optimal Location, Geographic Information System, Public Electric Vehicle Charging Stations

PENDAHULUAN

Transportasi adalah komponen penting dalam masyarakat modern, memfasilitasi pergerakan orang dan barang serta mendukung pertumbuhan ekonomi. Namun, sektor transportasi sangat bergantung pada bahan bakar fosil, yang merupakan sumber daya yang terbatas dan merupakan kontributor utama terhadap degradasi lingkungan. Pembakaran bahan bakar fosil pada mesin pembakaran internal melepaskan sejumlah besar gas rumah kaca (GRK), seperti karbon dioksida (CO₂), ke atmosfer, sehingga memperburuk perubahan iklim dan pemanasan global (Dwiananto et al., 2022). Selain itu, pembakaran bahan bakar fosil menghasilkan polutan seperti nitrogen oksida (NO_x) dan partikulat (PM), yang menimbulkan risiko kesehatan yang parah dan berkontribusi terhadap polusi udara perkotaan (Maghfiroh et al., 2021). Studi menunjukkan bahwa kendaraan listrik dapat mengurangi emisi CO₂ dibandingkan kendaraan bensin atau diesel konvensional, terutama jika menggunakan sumber energi terbarukan (Ajanovic & Haas, 2015). Oleh karena itu, transisi ke kendaraan listrik sangat penting untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dari sektor transportasi dan memitigasi pemanasan global (Hao et al., 2022).

Penerapan kendaraan berbahan bakar alternatif, seperti mobil listrik (EV), dikenal luas sebagai strategi realistis untuk menurunkan emisi karbon dan mempercepat transisi rendah karbon di sektor transportasi (Chen & Fan, 2023; Song et al., 2022; Tripathy et al., 2022; Zhang & Zhao, 2023). Hal ini merupakan tindakan untuk mengurangi tingkat emisi gas buang atau hasil pembakaran bahan bakar, yang merupakan salah satu dari sekian penyebab polusi udara, serta memiliki potensi untuk menghasilkan dampak positif yang luas terhadap kualitas udara dan lingkungan secara keseluruhan. Beberapa macam kendaraan listrik yang terdapat di Indonesia meliputi:

- a. Kendaraan listrik berbasis baterai
- b. Kendaraan listrik hibrida
- c. Kendaraan hibrida *plug-in*.

Akan tetapi, hanya kendaraan listrik berbasis baterai yang tidak menghasilkan emisi sama sekali. Sektor transportasi berkontribusi terhadap seperempat emisi sektor energi di Indonesia pada tahun 2020 (27% dari total emisi GRK Indonesia). Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 79 Tahun 2023 tentang Perubahan atas Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (*Battery Electric Vehicle*) untuk Transportasi Listrik diundangkan oleh Pemerintah Republik Indonesia dengan tujuan untuk mendorong dan mengadvokasi adopsi mobil listrik di kalangan masyarakat luas. Hal ini juga berkaitan dengan komitmen Indonesia terhadap *Sustainable Development Goals* nomor tujuh, yaitu memastikan akses terhadap energi yang terjangkau, bisa diandalkan, berkelanjutan, dan bersifat modern untuk semua. Berbagai pendekatan regulasi ada untuk menarik perhatian publik terhadap kendaraan listrik, di antaranya terletak pada penerapan insentif, terutama dalam bentuk konsesi atau pengurangan Pajak Kendaraan Bermotor (PKB). Ada beberapa hambatan yang menghambat adopsi kendaraan listrik di Indonesia, salah satunya adalah infrastruktur pengisian daya yang

kurang memadai (Maghfiroh et al., 2021; IESR, 2022). Guna mengatasi hal ini, Pemerintah Indonesia mengatur mengenai infrastruktur kendaraan listrik berbasis baterai dalam Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1 Tahun 2023 tentang Penyediaan Infrastruktur Pengisian Listrik Untuk Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai. Pengembangan infrastruktur stasiun pengisian daya yang komprehensif sangat penting untuk adopsi kendaraan listrik berskala besar karena hal ini secara langsung mengatasi salah satu hambatan utama, yaitu kecemasan akan jarak tempuh (Sachan & Singh, 2022). Kecemasan jarak tempuh mengacu pada ketakutan akan kehabisan daya baterai tanpa akses ke stasiun pengisian daya, sebuah hambatan psikologis yang signifikan yang menghalangi konsumen potensial untuk membeli kendaraan listrik (Arya & Sridhar, 2023).

Provinsi Bali, pemegang reputasi yang menonjol sebagai tujuan wisata populer dalam lanskap Indonesia, mengalami peningkatan jumlah kendaraan bermotor setiap tahunnya. Menurut data yang diperoleh dari Badan Pendapatan Provinsi Bali, pada tahun 2020, kendaraan bermotor di Provinsi Bali mencapai jumlah 4,4 juta unit kendaraan yang kemudian meningkat menjadi 4,7 juta unit pada tahun 2022 menurut data dari Polda Bali. Kendaraan-kendaraan ini menggunakan bahan bakar fosil dan berkontribusi pada tingginya emisi gas rumah kaca yang merugikan lingkungan dan kesehatan manusia. Ida Bagus Satiawan, Kepala Dinas Ketenagakerjaan dan Energi Sumber Daya Mineral (ESDM) Provinsi Bali, dalam pertemuan *Towards Bali Net Zero Emission 2045* yang digelar di Denpasar, Bali, menyatakan bahwa sektor energi menyumbang 57% dari total emisi di Bali. Guna mengatasi masalah ini, Pemerintah Provinsi Bali telah menyatakan komitmen untuk beralih ke transportasi berkelanjutan, termasuk penggunaan kendaraan listrik, dengan mengeluarkan Rencana Aksi Daerah Percepatan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai Provinsi Bali 2022–2026. Rencana tersebut merupakan pedoman dan arahan percepatan pembentukan ekosistem KBLBB Provinsi Bali dengan inisiatif untuk mencapai penurunan sebanyak 41 ribu ton emisi karbon pada tahun 2026, difasilitasi oleh integrasi 140 ribu motor listrik dan 5.719 mobil listrik. Hingga triwulan I 2023, sebanyak 2.326 unit KBLBB terdaftar di Bali dengan rincian 1.990 unit sepeda motor, 309 unit minibus, 17 unit mobil roda tiga, 10 unit sedan, dan 2 unit mobil penumpang roda tiga. Saat ini, Bali berdiri sebagai satu-satunya provinsi yang dilengkapi dengan Rencana Aksi Daerah untuk KBLBB. Namun, untuk mendukung peralihan ini, diperlukan infrastruktur pengisian kendaraan listrik yang memadai. Infrastruktur juga menjadi salah satu pilar ekosistem KBLBB di Bali yang meliputi Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU), Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum (SPBKL), Stasiun Pengisian Listrik Umum (SPLU), fasilitas uji, dan infrastruktur lain. Penentuan lokasi SPKLU yang strategis akan memungkinkan pemilik kendaraan listrik untuk dengan mudah mengisi dan menukar baterai kendaraan mereka, mengurangi kekhawatiran tentang jarak tempuh, dan mendorong penggunaan kendaraan listrik.

Kota Denpasar menjadi salah satu daerah yang ditetapkan sebagai kawasan rendah emisi dalam Rencana Aksi Daerah Percepatan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai Provinsi Bali 2022—2026. Kota Denpasar sendiri menempati peringkat ke-21 kota paling berpolusi di Indonesia dan ke-1 di Provinsi Bali. Dalam rangka mendukung pembentukan ekosistem KBLBB di Bali, Sekda Kota Denpasar mulai memberikan sosialisasi mengenai penggunaan, perawatan, dan pembelian kendaraan listrik kepada masyarakat. Fasilitas ini bertujuan untuk mendukung pertumbuhan penggunaan kendaraan listrik di kota ini, sekaligus memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi para pemilik kendaraan listrik dalam mengakses pengisian daya. Mengingat komitmen Denpasar untuk menjadi kota rendah emisi dengan mempercepat adopsi kendaraan listrik, penelitian ini akan berfokus pada penentuan lokasi SPKLU yang optimal di kota ini. Saat ini, Kota Denpasar memiliki 8 titik lokasi Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) untuk memenuhi kebutuhan para pengguna kendaraan listrik yang tentunya perlu pembangunan lebih banyak SPKLU

seiring bertambahnya kendaraan listrik di Kota Denpasar. Dengan memperkuat infrastruktur pengisian kendaraan listrik umum di Kota Denpasar, diharapkan masyarakat akan semakin terdorong untuk beralih ke kendaraan listrik sehingga ketergantungan pada bahan bakar fosil dapat dikurangi dan kontribusi positif terhadap kualitas udara dan lingkungan di Provinsi Bali diberikan.

Tujuan dari penelitian ini ialah: 1) menentukan bobot variabel penentu lokasi optimal SPKLU untuk mobil pribadi di Kota Denpasar menurut *stakeholder*, dan 2) menentukan lokasi yang direkomendasikan untuk SPKLU di Kota Denpasar.

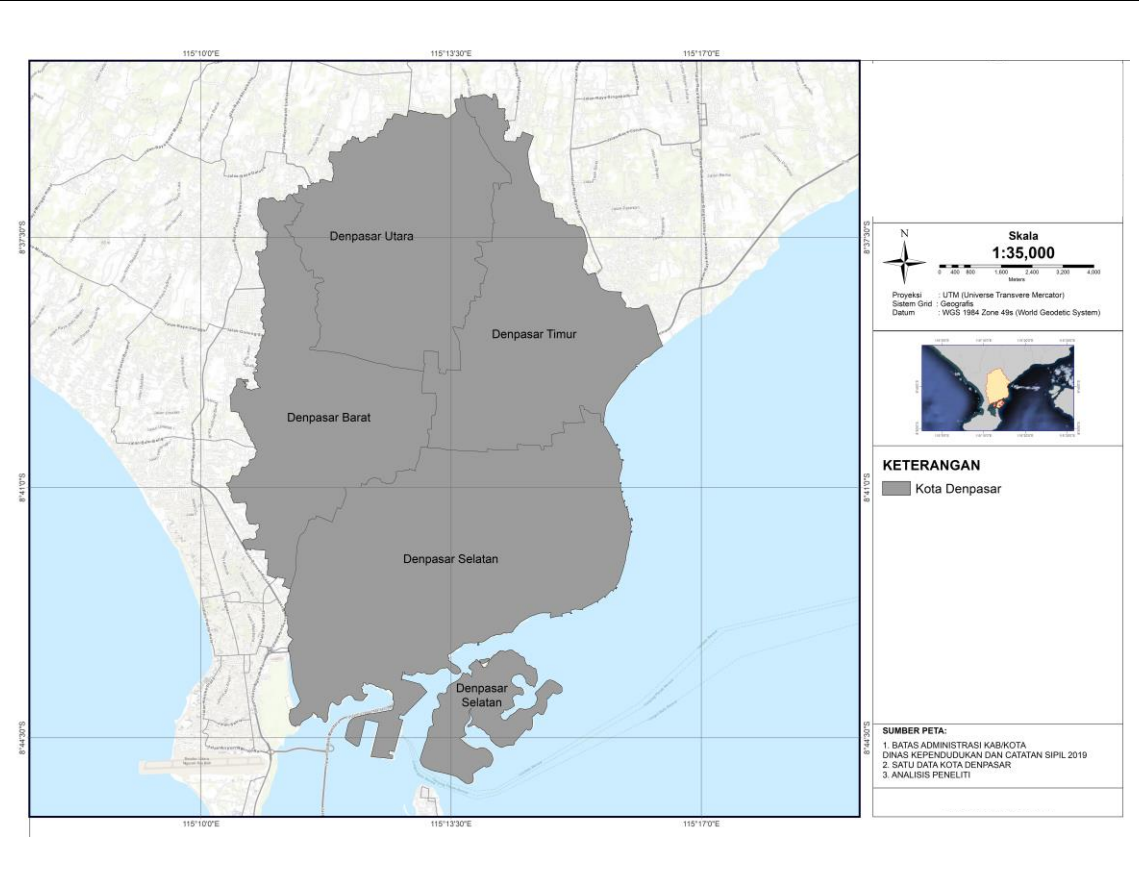
Lokasi adalah letak suatu benda. Lokasi merupakan wujud dari suatu kebutuhan yaitu untuk memenuhi kebutuhan seseorang atau masyarakat sehingga memerlukan suatu tempat nyata yang dapat dimanfaatkan sesuai kebutuhan. Letak suatu benda atau bangunan akan sangat memengaruhi bagaimana masyarakat menyikapi lokasi tersebut, misalnya dalam kasus situs bangunan yang dimaksudkan untuk kunjungan publik yang sering, lokasi tersebut biasanya dipilih di daerah yang secara teratur dilalui atau dikunjungi oleh orang-orang. Perencanaan lokasi mengacu pada pemilihan lokasi geografis yang sesuai untuk menemukan berbagai fasilitas manufaktur dan layanan suatu organisasi (Krajewski et al., 2011). Tujuan perencanaan lokasi mengacu pada pemodelan, perumusan, dan pencarian solusi dari sekelompok masalah yang didefinisikan sebagai penempatan fasilitas di ruang tertentu (Eterovic & Özgül, 2012).

Aksesibilitas merupakan ukuran kenyamanan atau kemudahan tempat-tempat penggunaan lahan berinteraksi satu sama lain, serta seberapa sederhana atau sulitnya mengakses lokasi-lokasi tersebut melalui transportasi (Black et al., 2004). Aksesibilitas stasiun pengisian daya adalah penentu utama penggunaannya, dan jarak ke jalan dapat memengaruhi kesesuaiannya. Stasiun pengisian yang terletak lebih dekat ke jalan utama dan jalan raya mungkin lebih mudah diakses dan nyaman bagi pengguna kendaraan listrik karena mereka dapat mengurangi waktu perjalanan dan jarak ke stasiun pengisian. Selain itu, kedekatan dengan jalan juga dapat memengaruhi konektivitas stasiun pengisian daya ke jaringan listrik, yang dapat memengaruhi kesesuaiannya. Lokasi stasiun pengisian relatif terhadap jaringan listrik dapat berdampak pada biaya distribusi listrik dan kelayakan membangun infrastruktur pengisian kendaraan listrik (Rane et al., 2023). Csonka & Csizsár (2017) dalam penelitiannya juga mempertimbangkan aksesibilitas terhadap jalan utama dalam penentuan infrastruktur stasiun pengisian daya untuk kendaraan listrik.

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Kota Denpasar yang terletak pada posisi 8°35'31" sampai 8°44'49" Lintang Selatan dan 115° 00' 23" – 115° 16' 27" Bujur Timur. Kota Denpasar memiliki luas sebesar 127,78 km² dengan jumlah penduduk 665,328 pada tahun 2023. Gambar lokasi penelitian tersaji dalam Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari data primer berupa hasil wawancara *Analytical Hierarchy Process* bersama *stakeholder* dan data sekunder berupa inventarisasi data instansi. Tabel 1 merupakan detail jenis dan data yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Variabel yang Digunakan				
Indikator	Variabel	Sumber	Data	Analisis
Perencanaan Lokasi	Aksesibilitas terhadap Jalan	(Hakim, 2022); (Sugieanto, 2022); (Guler & Yomralioglu, 2020); (Ghodusinejad et al., 2022); (Erbaş et al., 2018); (Tang et al., 2013); (Wu et al., 2016); (Hasriyanti et al., 2018)	Jaringan Jalan	<i>Centrality, Euclidean Distance</i>
	Jaringan Listrik	(Hakim, 2022); (Sugieanto, 2022); (Erbaş et al., 2018); (Wu et al., 2016)	Jaringan listrik	<i>Euclidean Distance</i>
	Jarak dari Permukiman	(Dwiananto et al., 2022); (Maghfiroh et al., 2021)	Area permukiman	<i>Euclidean Distance</i>

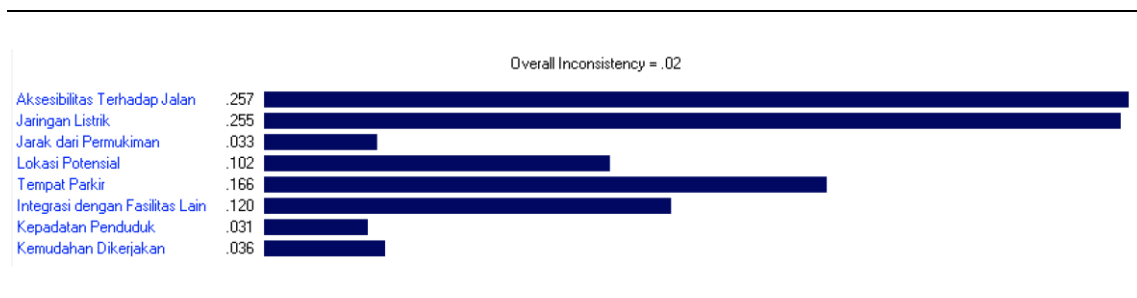
Indikator	Variabel	Sumber	Data	Analisis
Aksesibilitas	Tempat Parkir	(Dwiananto et al., 2022); (Hao et al., 2022)	Ketersediaan parkir	<i>Polygon to raster</i>
	Integrasi dengan Fasilitas Lain	(Hakim, 2022); (Sugieanto, 2022); (Guler & Yomralioglu, 2020); (Ghodusinejad et al., 2022); (Erbaş et al., 2018); (Tang et al., 2013); (Shabrina & Nurlaela, 2021); (Hasriyanti et al., 2018)	Persebaran sekolah, sarana ibadah, rumah sakit, restoran, dan perbelanjaan	<i>Euclidean Distance</i>
	Lokasi Potensial	(Dwiananto et al., 2022)	Kantor yang melayani publik, SPBU, dan mall	<i>Polygon to raster</i>
	Kepadatan Penduduk	(Dwiananto et al., 2022); (Ajanovic & Haas, 2015); (Chen & Fan, 2023)	Jumlah penduduk	<i>Dasymetric Mapping</i>
Ekonomi	Kemiringan Lahan	(Ajanovic & Haas, 2015); (Chen & Fan, 2023); (Song et al., 2022); (Tripathy et al., 2022)	DEM (<i>Digital Elevation Model</i>)	<i>Slope</i>

Alat analisis yang digunakan adalah seperangkat komputer yang dilengkapi dengan *software* Expert Choice, ArcGIS 10.3, QGIS, dan Microsoft Office.

HASIL DAN ANALISIS

Analisis Bobot per Variabel Lokasi Optimal SPKLU

Identifikasi bobot per variabel lokasi optimal SPKLU dilakukan melalui wawancara AHP dengan *stakeholder* terkait, yaitu PT PLN UID Kota Denpasar sebagai penyelenggara utama SPKLU, Dosen Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Hindu Indonesia sebagai akademisi, dan Sains Techno Park Institut Teknologi Sepuluh Nopember sebagai pusat penelitian kendaraan listrik. Masing-masing *stakeholder* menilai tiap indikator dan variabel yang dibandingkan dengan indikator dan variabel lainnya yang kemudian dianalisis menggunakan perangkat Expert Choice untuk menghasilkan bobot kepentingan per variabel. Gambar 2 merupakan bobot per variabel dari kombinasi ketiga responden.

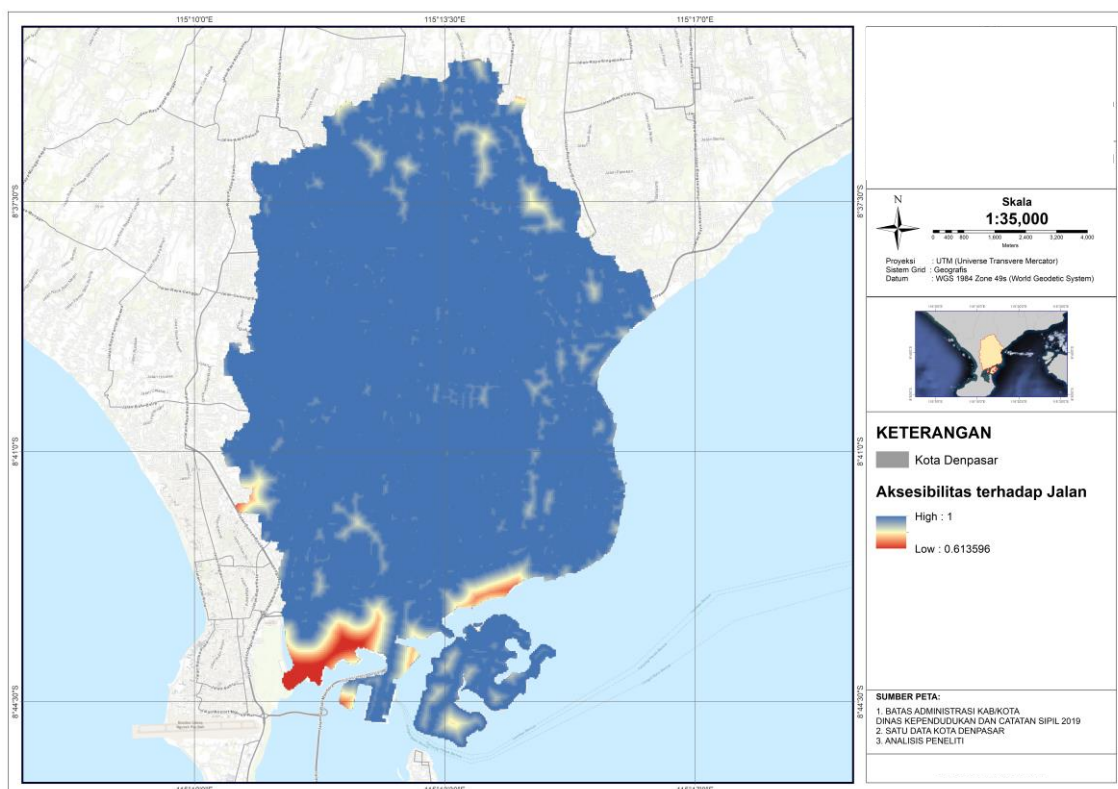


Gambar 2. Bobot per Variabel

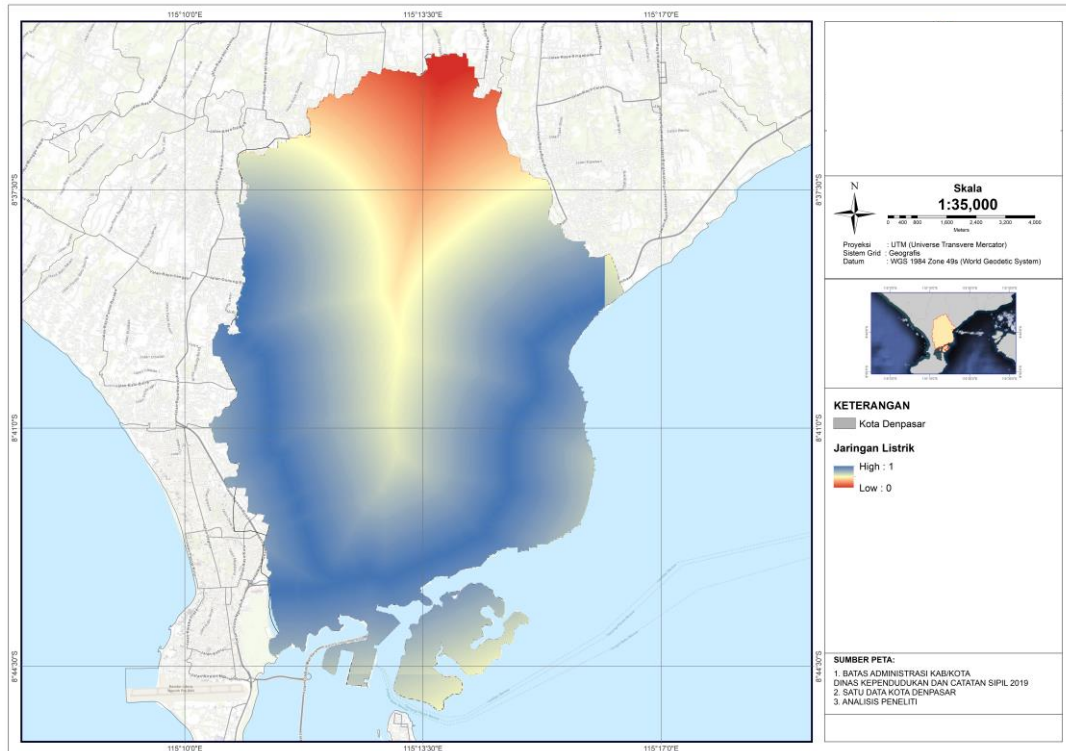
Validasi data dapat diperiksa melalui perhitungan *inconsistency ratio*, yang diperlukan pada *pairwise comparison* agar data tersebut dinyatakan valid atau konsisten untuk digunakan dalam penelitian selanjutnya, yaitu sebesar $<0,10$. Nilai ini menunjukkan bahwa jawaban dianggap optimal. *Consistency Ratio* (CR) adalah hasil perbandingan antara indeks konsistensi (CI) dan Indeks Random (RI).

Analisis Rekomendasi Lokasi Potensial SPKLU di Kota Denpasar

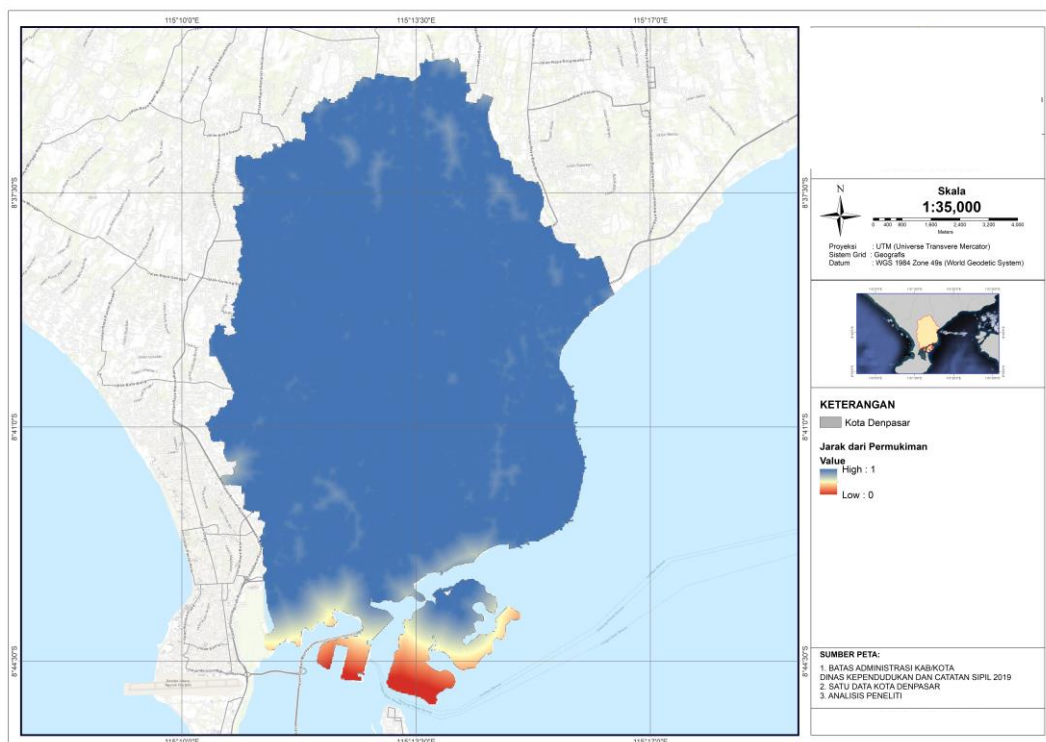
1. Pada tahap ini, variabel dianalisis menggunakan teknik yang telah tercantum pada Tabel 1. *Output* analisis berupa peta raster dengan ukuran piksel 45 x 45 meter, yang artinya setiap piksel dalam peta mewakili ukuran bumi sebesar 45 x 45 meter.



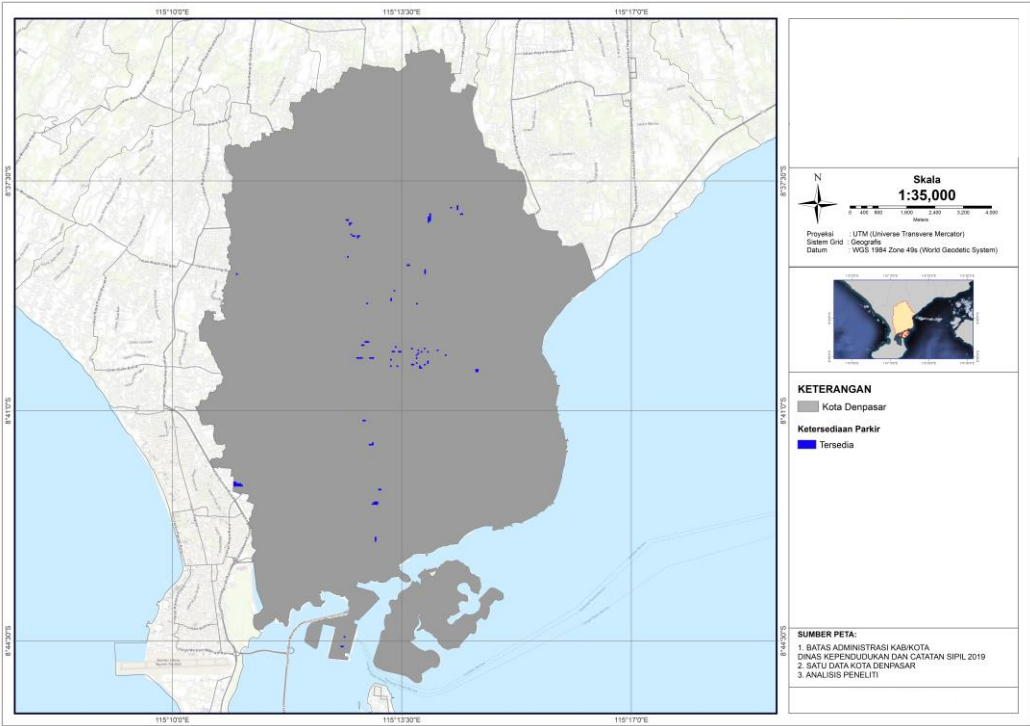
Gambar 3. Peta Aksesibilitas Terhadap Jalan



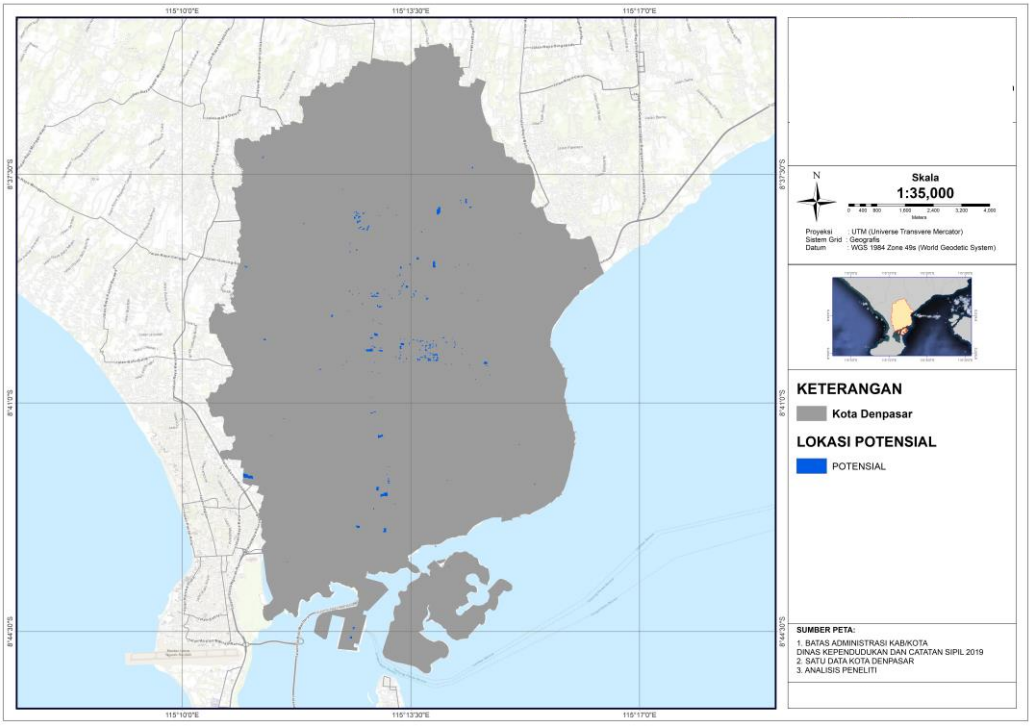
Gambar 4. Peta Jaringan Listrik



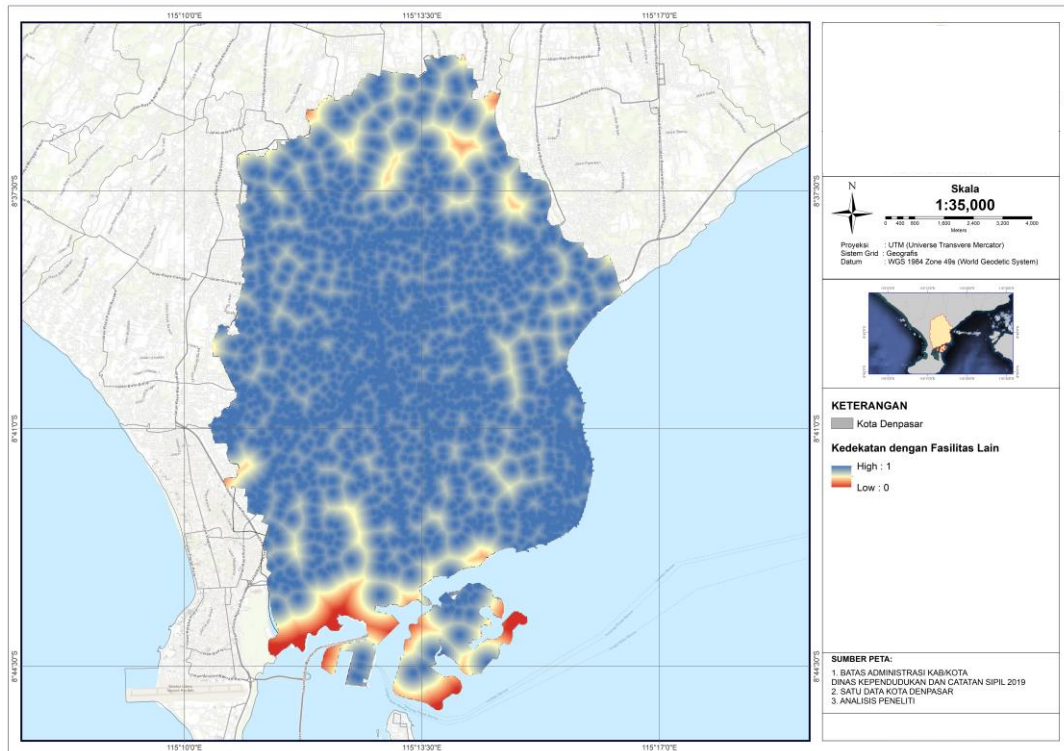
Gambar 5. Peta Jarak dari Permukiman



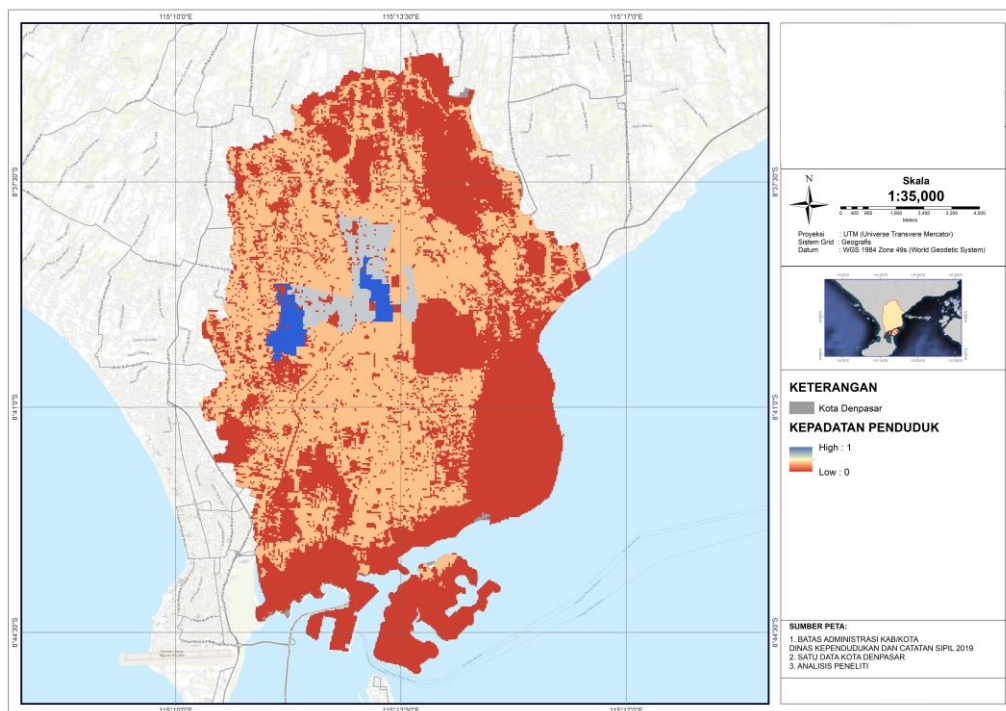
Gambar 6. Peta Ketersediaan Parkir



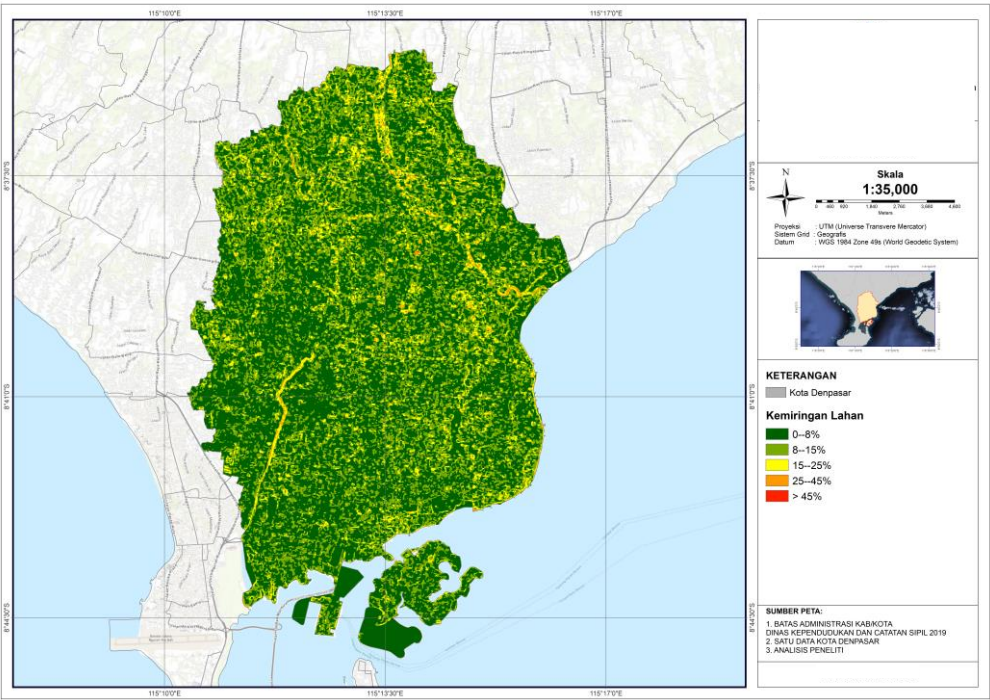
Gambar 7. Peta Lokasi Potensial



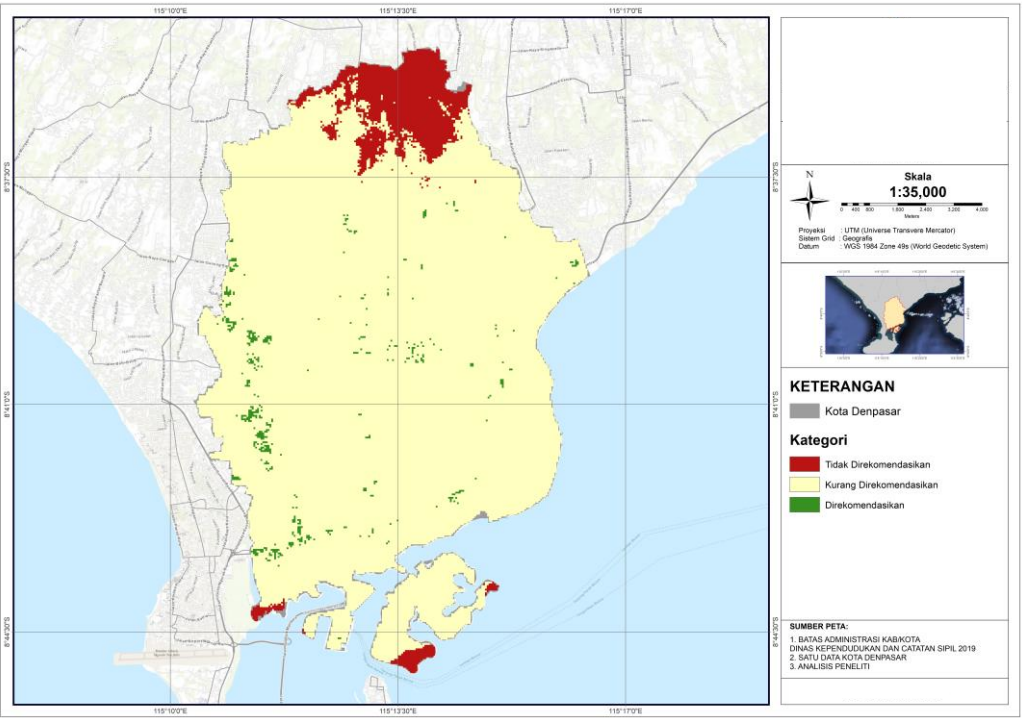
Gambar 8. Integrasi dengan Fasilitas Lain



Gambar 9. Peta Kepadatan Penduduk



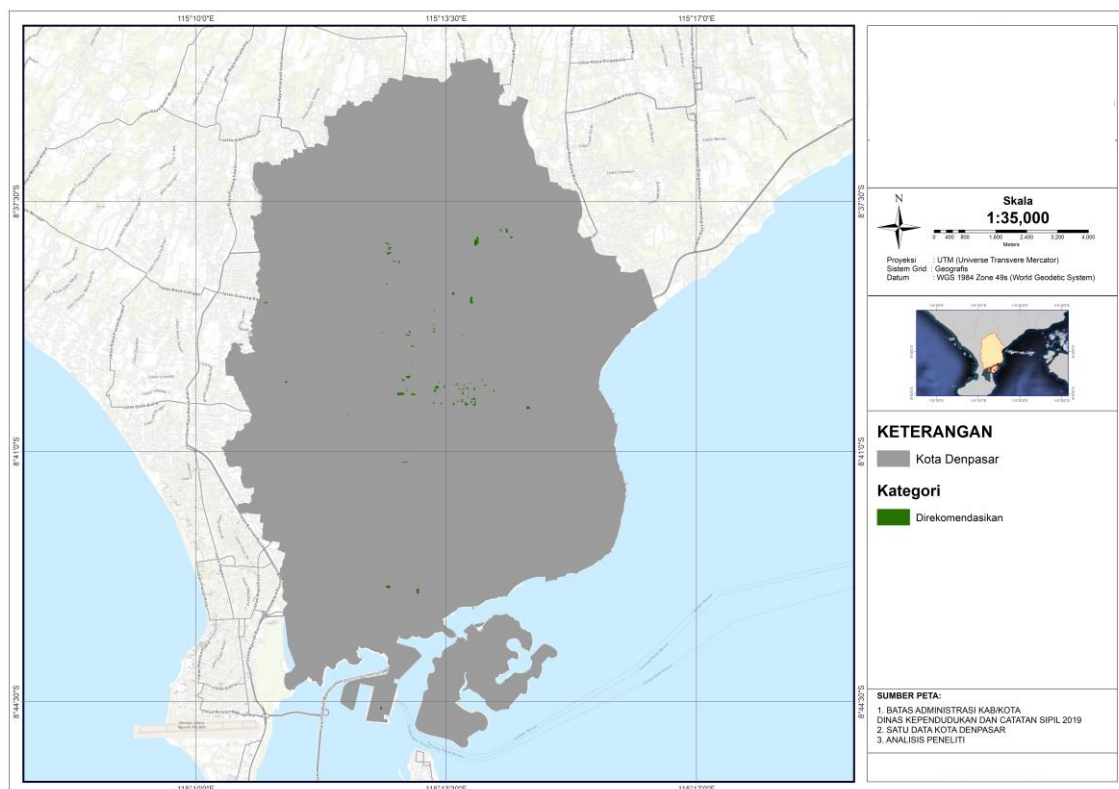
Gambar 10. Peta Kemiringan Lahan



Gambar 11. Rekomendasi Lokasi Optimal SPKLU

Hasil raster analisis data per variabel seperti pada Tabel 1 kemudian dianalisis kembali menggunakan *tools* Weighted Sum yang terdapat di ArcGIS. Analisis tersebut menghasilkan raster Kota Denpasar yang memiliki nilai rentang 0,39—0,97. Nilai tersebut kemudian dikategorikan menjadi tiga bagian, yaitu tidak direkomendasikan (0,39—0,5), kurang direkomendasikan (0,5—0,7), dan direkomendasikan (0,7—0,97).

Pada penelitian ini, lokasi potensial yang telah ditentukan sebanyak 260 kantor yang melayani publik yang terdiri dari 171 kantor pemerintahan, 6 (enam) kantor nonpemerintah, dan 83 kantor bank, serta 5 (lima) SPBU dianalisis nilai rekomendasinya. Total 88 lokasi memiliki nilai yang termasuk kategori direkomendasikan seperti pada Gambar 12. Salah satu lokasi yang memiliki nilai paling tinggi adalah Plaza Renon, yaitu 1 (satu). Lokasi tersebut memiliki aksesibilitas tinggi karena terletak di jalan kolektor dengan nilai persimpangan yang tinggi. Selain itu, lokasi tersebut dekat dengan jaringan listrik, memiliki area parkir yang memadai, dan dikelilingi oleh banyak fasilitas umum yang mendukung. Adapun beberapa lokasi lainnya yang memiliki nilai rekomendasi tinggi yang dijabarkan pada Tabel 2.



Gambar 12. Lokasi yang Direkomendasikan untuk SPKLU

Tabel 2. Nilai Variabel Lokasi Potensial SPKLU yang Direkomendasikan

Nama Lokasi	Aksesibilitas	Jaringan Listrik	Parkir	Integrasi	Potensial	Kemudahan Dikerjakan	Jarak dari Permukiman	Kepadatan Penduduk
SPBU Pertamina Denpasar Barat	1	0,994052	1	1	1	0–8%	1	0,25–0,5
Plaza Renon	0,987931	0,8906	1	1	1	0–8%	1	0–0,25
Living World	0,973012	0,4906	1	0,97079	1	0–8%	1	0–0,25
Dinas Pertamina dan Kebersihan Kota Denpasar	0,987931	0,5685	0	0,97079	1	8–15%	1	0,5–0,75

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembobotan AHP terhadap 8 variabel, didapatkan nilai kepentingan sebagai berikut: Aksesibilitas terhadap Jalan (0,257), Jaringan Listrik (0,255), Tempat Parkir (0,166), Integrasi dengan Fasilitas Lain (0,120), Lokasi Potensial (0,102), Hambatan Lokasi (0,036), Jarak dari Permukiman (0,033), dan Kepadatan Penduduk (0,031). Berdasarkan hasil analisis menggunakan *Weighted Sum*, diperoleh 3 (tiga) kategori untuk lokasi kandidat, yaitu tidak direkomendasikan, kurang direkomendasikan, dan direkomendasikan. Salah satu lokasi yang direkomendasikan untuk pendirian SPKLU adalah Plaza Renon yang terletak di Kelurahan Renon. Lokasi ini memiliki aksesibilitas tinggi, dekat dengan jaringan listrik, area parkir yang memadai, dan terintegrasi dengan berbagai fasilitas lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajanovic, A., & Haas, R. (2015). Driving with the sun: Why environmentally benign electric vehicles must plug in at renewables. *Solar Energy*, 121, 169-180. DOI: 10.1016/j.solener.2015.07.041.
- Arya, A., & Sridhar, S. (2023). Strategic placement of electric vehicle charging stations using grading algorithm. In *2023 International Conference on Advances in Electronics, Communication, Computing and Intelligent Information Systems (ICAECIS)*, 99-104. DOI: 10.1109/ICAECIS58353.2023.10170101.
- Black, M., Ebener, S., Aguilar, P. N., Vidaurre, M., & El Morjani, Z. (2004). Using GIS to measure physical accessibility to health care. *World Health Organization*. Retrieve from <https://www.researchgate.net/publication/228728167>.
- Chen, Z., & Fan, Z. P. (2023). Improvement strategies of battery driving range in an electric vehicle supply chain considering subsidy threshold and cost misreporting. *Annals of Operations Research*, 326(1), 89-113. DOI: 10.1007/s10479-020-03792-5.
- Csonka, B., & Csiszár, C. (2017). Determination of charging infrastructure location for electric vehicles. *Transportation Research Procedia*, 27, 768-775. DOI: 10.1016/j.trpro.2017.12.115.
- Dwiananto, Y. I., Apriyanto, H., Soehadi, G., Hadiyati, N. A., Vitasari, A., Wiratmoko, A., ... & Suhendra, A. (2022). Modeling projection of the number of charging stations and battery electric vehicles until 2030 in Jakarta Indonesia in order to reduce greenhouse gas (GHG) emissions. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1108(1), 012024. DOI 10.1088/1755-1315/1108/1/012024.
- Erbaş, M., Kabak, M., Özceylan, E., & Çetinkaya, C. (2018). Optimal siting of electric vehicle charging stations: A GIS-based fuzzy Multi-Criteria Decision Analysis. *Energy*, 163, 1017-1031. DOI: 10.1016/j.energy.2018.08.140.
- Eterovic, M., & Özgül, S. (2012). Study of a Country Level Facility Location Selection for a Small Company. Retrieve Nov. 23, 2023 from <https://liu.diva-portal.org/smash/get/diva2:628743/FULLTEXT01.pdf>.

- Ghodusinejad, M. H., Noorollahi, Y., & Zahedi, R. (2022). Optimal site selection and sizing of solar EV charge stations. *Journal of Energy Storage*, 56, 105904. DOI: 10.1016/j.est.2022.105904.
- Guler, D., & Yomralioglu, T. (2020). Suitable location selection for the electric vehicle fast charging station with AHP and fuzzy AHP methods using GIS. *Annals of GIS*, 26(2), 169-189. DOI: 10.1080/19475683.2020.1737226.
- Hakim, A. I. (2022). "Perencanaan Lokasi Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) Untuk Mendukung Percepatan Penggunaan Kendaraan Listrik Bertenaga Baterai Di Kabupaten Jepara. *Skripsi*, Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat, Politeknik Transportasi Darat Indonesia.
- Hao, Q., Annamareddy, S. H. K., Xu, B. B., Zhang, J., Guo, Z., & Jiang, Q. (2022). Electric vehicle revolution and implications: ion battery and energy. *Engineered Science*, 20(12), 100-109. DOI: 10.30919/es8d772.
- Hasriyanti, N., Zulestari, A., & Judhi, J. (2018). Analisa Spasial Lokasi Koridor Komersial Distro Dan Butik Di Kota Pontianak. *Tataloka*, 20(4), 440-454. DOI: 10.14710/tataloka.20.4.440-454.
- IESR (2022). *Indonesia Energy Transition Outlook 2023: Tracking Progress of Energy Transition in Indonesia: Pursuing Energy Security in the Time of Transition*. Jakarta: Institute for Essential Services Reform (IESR).
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2023). Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1 Tahun 2023 tentang Penyediaan Infrastruktur Pengisian Listrik untuk Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai. Diakses dari <https://peraturan.bpk.go.id/Details/252409/permen-esdm-no-1-tahun-2023>.
- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2011). *Operations management: Processes and supply chains* (9th Ed.). London: Pearson. Retrieve Nov. 23, 2023 from https://www.researchgate.net/publication/269464043_Operations_Management_Processes_and_Supply_Chains.
- Maghfiroh, M. F. N., Pandiyaswargo, A. H., & Onoda, H. (2021). Current readiness status of electric vehicles in indonesia: Multistakeholder perceptions. *Sustainability*, 13(23), 13177. DOI: 10.3390/su132313177.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2023). Peraturan Presiden Nomor 79 Tahun 2023 tentang Perubahan atas Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Battery Electric Vehicle) untuk Transportasi Listrik. Diakses dari <https://peraturan.bpk.go.id/Details/273447/perpres-no-79-tahun-2023>.
- Rane, N. L., Achari, A., Saha, A., Poddar, I., Rane, J., Pande, C. B., & Roy, R. (2023). An integrated GIS, MIF, and TOPSIS approach for appraising electric vehicle charging station suitability zones in Mumbai, India. *Sustainable Cities and Society*, 97, 104717. DOI: 10.1016/j.scs.2023.104717.
- Sachan, S., & Singh, P. P. (2022). Charging infrastructure planning for electric vehicle in India: Present status and future challenges. *Regional Sustainability*, 3(4), 335-345. DOI: 10.1016/j.regsus.2022.11.008.
- Shabrina, S., & Nurlaela, S. (2021). Komparasi Tingkat Aksesibilitas Jaringan Transportasi Publik bagi Pekerja Ulang-Alik di Kawasan Surabaya Metropolitan Area. *Tataloka*, 23(3), 363-376. DOI: <https://doi.org/10.14710/tataloka.23.3.363-376>.
- Song, M., Peng, L., Shang, Y., & Zhao, X. (2022). Green technology progress and total factor productivity of resource-based enterprises: A perspective of technical compensation of environmental regulation. *Technological Forecasting and Social Change*, 174, 121276. DOI: 10.1016/j.techfore.2021.121276.
- Sugieanto, A. M. (2022). Penentuan Lokasi Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum Yang Optimum Dengan Menggunakan Analisis Spasial. *Doctoral dissertation*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Tang, Z., Guo, C., Hou, P., & Fan, Y. (2013). Optimal siting of electric vehicle charging stations based on voronoi diagram and FAHP method. *Energy and power Engineering*, 5(4), 1404-1409. DOI: 10.4236/epe.2013.54B266.
- Tripathy, A., Bhuyan, A., Padhy, R., & Corazza, L. (2022). Technological, organizational, and environmental factors affecting the adoption of electric vehicle battery recycling. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 71, 12992-13005. DOI: 10.1109/TEM.2022.3164288.
- Wu, Y., Yang, M., Zhang, H., Chen, K., & Wang, Y. (2016). Optimal site selection of electric vehicle charging stations based on a cloud model and the PROMETHEE method. *Energies*, 9(3), 157. DOI: 10.3390/en9030157.
- Zhang, X., & Zhao, C. (2023). Resale value guaranteed strategy, information sharing and electric vehicles adoption. *Annals of Operations Research*, 329(1), 603-617. DOI: 10.1007/s10479-020-03901-4.