

Blend Sains Jurnal Teknik

<https://jurnal.ilmubersama.com/index.php/blendsains>

Artikel Penelitian (Teknik Informatika)

Penentuan Lokasi Optimal Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Kabupaten Belu dengan Metode *Overlay* Berbasis Sistem Informasi Geografis

Richardus Karonigi^{*}, Gregorius Rinduh Iriane

Teknik Informatika, STIKOM Uyelindo, Kupang, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 09 Mei 2025
Revisi Akhir: 07 Juli 2025
Diterbitkan Online: 12 Juli 2025

KATA KUNCI

Energi Surya
Overlay
Kabupaten Belu
Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)
Sistem Informasi Geografis (SIG)

KORESPONDENSI^(*)

Phone: +62 813-4111-8806
E-mail: richarduskaronigi@gmail.com

A B S T R A K

Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur, mengalami pertumbuhan penduduk signifikan hingga mencapai 231.450 jiwa pada tahun 2024, disertai peningkatan kebutuhan energi yang belum sepenuhnya tercukupi oleh sistem kelistrikan konvensional. Wilayah ini memiliki potensi energi surya yang besar dengan rata-rata penyinaran matahari mencapai ± 9 jam per hari dan nilai Global Horizontal Irradiance (GHI) > 5 kWh/m²/hari. Namun, keterbatasan jaringan listrik dan ketergantungan pada energi fosil menghambat penyediaan energi yang berkelanjutan, terutama di wilayah perbatasan. Oleh karena itu, pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) menjadi alternatif strategis yang membutuhkan kajian lokasi berbasis spasial untuk memastikan kelayakan teknis dan efisiensi pengembangan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan lokasi optimal pembangunan PLTS dengan metode overlay berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Lima kriteria dianalisis secara spasial, yaitu jarak ke pemukiman, jarak ke jalan, kemiringan lereng, nilai GHI, dan penggunaan lahan. Setiap kriteria diberi bobot sesuai tingkat kepentingannya, lalu diproses melalui teknik overlay union menggunakan ArcGIS. Hasil analisis mengidentifikasi empat lokasi prioritas dengan total luas ± 618 hektar, tersebar di Kecamatan Tasifeto Timur, Tasifeto Barat, dan Kakuluk Mesak. Lokasi tersebut memiliki jarak ideal dari pemukiman (> 3 km), dekat dengan akses jalan (< 1.4 km), kemiringan landai ($< 8\%$), nilai GHI tinggi (> 5 kWh/m²/hari), serta berada di atas lahan kosong atau tidak produktif. Penelitian ini tidak hanya menghadirkan peta kesesuaian lokasi secara objektif dan berbasis data spasial, tetapi juga memberikan rekomendasi teknis yang aplikatif untuk mendukung perencanaan energi terbarukan di kawasan perbatasan Indonesia. Hasilnya diharapkan menjadi dasar dalam pengambilan keputusan oleh pemerintah daerah dan pemangku kepentingan dalam mendorong transisi energi bersih dan berkelanjutan.

PENDAHULUAN

Kabupaten Belu merupakan salah satu dari 22 kabupaten/kota di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) dan termasuk enam kabupaten/kota yang berada di daratan Pulau Timor. Secara geografis, Kabupaten Belu berbatasan langsung dengan Negara Republik Demokratik Timor Leste (RDTL) sepanjang 149,1 km. Jumlah penduduk di Kabupaten Belu tercatat 231,45 ribu jiwa data per 2024. Angka ini dalam 12 tahun berturut-turut terus mengalami kenaikan. Peningkatan populasi ini sejalan dengan pertumbuhan ekonomi berimplikasi langsung terhadap meningkatnya kebutuhan energi [1]

Namun, kebutuhan energi di Kabupaten Belu masih bergantung pada sumber energi fosil yang berdampak negatif terhadap lingkungan dan biaya ekonomi. Oleh karena itu, transisi ke energi terbarukan menjadi keharusan. Energi surya merupakan salah satu solusi terbaik karena sifatnya yang ramah lingkungan, tersedia melimpah, dan efisien [2]. Kabupaten Belu memiliki potensi besar dengan rata-rata durasi penyinaran matahari sekitar 9 jam per hari, yang sangat mendukung pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

Penentuan lokasi pembangunan PLTS yang tepat menjadi langkah awal yang sangat penting. Pemilihan lokasi yang optimal tidak hanya meningkatkan efisiensi produksi energi, tetapi juga menekan biaya operasional dan dampak lingkungan [3]. Oleh karena itu, Penelitian ini menggunakan metode overlay berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan teknik union untuk menilai kelayakan lokasi PLTS. Parameter yang dianalisis meliputi Global Horizontal Irradiation (GHI), kemiringan lereng, jarak dari permukiman, jaringan jalan dan jaringan sungai, Setiap parameter diberi bobot dan skor berdasarkan kriteria teknis tertentu, kemudian diolah melalui proses overlay menggunakan perangkat lunak ArcGIS.

TINJAUAN PUSTAKA

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengaplikasikan metode overlay berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk pemetaan potensi wilayah, termasuk di sektor energi, pendidikan, pertanian, dan sumber daya air. Metode ini terbukti efektif dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis spasial.

Penelitian oleh Nuryadin et al. [4] memetakan potensi air tanah di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan dengan menggunakan tujuh parameter spasial, seperti curah hujan, geologi, kemiringan lahan, dan penggunaan lahan. Hasilnya menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah memiliki potensi air tanah sedang hingga tinggi, menegaskan pentingnya pemantauan sumber daya berbasis SIG secara berkelanjutan.

Dalam konteks energi terbarukan, Atak et al. [5] melakukan analisis pemilihan lokasi PLTS di wilayah Sivrihisar, Turki, menggunakan pendekatan *weighted overlay*. Faktor-faktor yang dipertimbangkan meliputi radiasi matahari, kemiringan lahan, akses jalan, dan kawasan lindung. Studi ini berhasil mengklasifikasikan wilayah menjadi zona sangat sesuai hingga tidak sesuai, dan merekomendasikan pendekatan integratif dalam perencanaan energi surya.

Di sektor pendidikan, Ainiyah [6] menggunakan metode *weighted overlay* untuk menentukan lokasi pembangunan sekolah baru tingkat SMA/SMK di Kota Cilegon. Dengan mempertimbangkan jarak antar sekolah, kemiringan lahan, dan kedekatan terhadap sempadan sungai, studi ini berhasil memetakan lokasi ideal di wilayah barat daya kota. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan spasial dapat dimanfaatkan untuk perencanaan infrastruktur pendidikan yang lebih efektif.

Dalam bidang peternakan, Khusnawati dan Kusuma [7] menggunakan metode overlay untuk pemetaan wilayah potensial peternakan ayam ras petelur di Kabupaten Blitar. Dengan bantuan Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk pembobotan parameter, hasil pengujian sistem menunjukkan akurasi tinggi, mencapai 91% dengan metode *blackbox testing*. Ini mengindikasikan bahwa kombinasi pendekatan spasial dan metode multi-kriteria dapat meningkatkan ketepatan perencanaan wilayah.

Lebih lanjut, Eldamaty et al. [8] melakukan analisis multicriteria berbasis GIS untuk pemilihan lokasi PLTS di Provinsi Mekkah, Arab Saudi. Dengan tujuh kriteria termasuk jarak ke jalan, jaringan listrik, dan nilai GHI, hasil penelitian menunjukkan antara 30% hingga 80% wilayah studi memiliki tingkat kesesuaian tinggi untuk pengembangan PLTS.

Selain itu, studi oleh Al Fauzi [9] dan Rachmah et al. [10] menunjukkan efektivitas metode overlay dalam pemetaan kerawanan banjir dan kesesuaian lahan permukiman. Keduanya menekankan pentingnya klasifikasi dan pemberian skor spasial berdasarkan bobot parameter yang relevan. Pendekatan ini juga digunakan dalam pemetaan rawan longsor sebagaimana ditunjukkan oleh Sholikhan et al. [11].

Meskipun banyak studi telah berhasil menerapkan metode overlay berbasis GIS untuk perencanaan spasial, terdapat beberapa celah (gap) yang belum banyak dieksplorasi. Pertama, sebagian besar penelitian dilakukan di wilayah urban atau dataran rendah dengan infrastruktur lengkap, sementara kajian serupa di wilayah perbatasan terpencil seperti Kabupaten Belu masih terbatas. Kedua, beberapa penelitian tidak secara eksplisit menggabungkan data penggunaan lahan aktual dalam penilaian kesesuaian, padahal ini penting untuk menghindari konflik tata guna lahan dalam pembangunan infrastruktur energi.

Penelitian ini hadir untuk mengisi celah tersebut dengan mengintegrasikan lima parameter penting jarak ke permukiman, jarak ke jalan, kemiringan lereng, nilai GHI, dan penggunaan lahan melalui pendekatan overlay union berbasis SIG. Studi

ini tidak hanya menawarkan peta kesesuaian lokasi PLTS yang lebih spesifik untuk wilayah perbatasan, tetapi juga menyajikan pendekatan spasial yang dapat direplikasi di daerah terpencil lain yang memiliki karakteristik serupa. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan perencanaan energi bersih yang lebih adil secara geografis dan berkelanjutan.

Energi Surya dan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

Energi surya adalah salah satu sumber energi terbarukan yang paling potensial karena ketersediaannya yang melimpah. Dalam teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), sinar matahari diubah menjadi energi listrik menggunakan sel surya. PLTS memanfaatkan Global Horizontal Irradiation (GHI), yaitu jumlah radiasi matahari yang diterima oleh permukaan horizontal, sebagai indikator utama potensi energi surya di suatu wilayah [2]

Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menangani, mengelola, dan menganalisis data yang memiliki referensi geografis. SIG melaksanakan berbagai fungsi penting, seperti menangkap, memverifikasi, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan data spasial. Teknologi SIG menggabungkan operasi basis data tradisional, seperti kueri dan analisis statistik, dengan kemampuan visualisasi dan pemetaan spasial [9].

Overlay

Metode Overlay merupakan suatu sistem informasi grafis yang dihasilkan dari penggabungan beberapa peta individual yang masing-masing memiliki informasi atau basis data yang spesifik. Proses overlay peta dilakukan dengan minimal dua jenis peta yang berbeda, dan secara teknis, peta yang di-overlay harus berbentuk poligon yang terbentuk dari kombinasi kedua peta tersebut [10].

Skoring dan Pembobotan

Metode skoring adalah suatu cara untuk memberikan skor atau nilai kepada masing-masing nilai parameter berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Di sisi lain, metode pembobotan atau weighting digunakan ketika setiap parameter memiliki peran yang berbeda. Pembobotan diterapkan jika objek penelitian memiliki beberapa parameter yang digunakan untuk menilai kemampuan lahan atau hal-hal sejenis [11].

METODOLOGI

Metode yang digunakan pada pengolahan data penelitian ini menggunakan metode overlay dengan scoring antara parameter-parameter yang ada, yaitu kemiringan lereng, jarak jalan, jarak ke pemukiman, lahan kosong dan *global horizontal irradiation* (GHI). Dari semua parameter ini nantinya akan di scoring dengan pemberian bobot dan nilai sesuai dengan pengklasifikasiannya masing-masing yang kemudian dilakukan overlay menggunakan software ArcGIS untuk menghasilkan peta kesesuaian lokasi pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk menilai kesesuaian lokasi pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Kabupaten Belu. Metode yang digunakan adalah *overlay* dengan teknik *union* dengan memanfaatkan data spasial dari berbagai kriteria. Penilaian kesesuaian lokasi mengacu pada beberapa kriteria utama dengan skoring tertentu berdasarkan modifikasi dari indikator yang digunakan oleh [12] dan disesuaikan oleh penulis. Adapun kriteria, klasifikasi, dan skoring klasifikasi dijelaskan sebagai berikut:

Jarak ke pemukiman

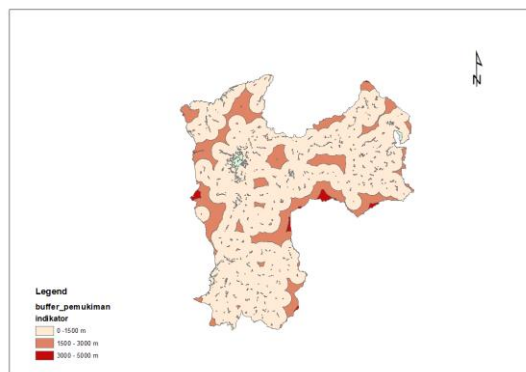
Kriteria ini penting untuk menghindari potensi konflik sosial, gangguan suara, dan dampak visual terhadap warga. Lokasi yang terlalu dekat dengan pemukiman cenderung kurang sesuai, sehingga jarak menjadi indikator penting.

Tabel 1. Klasifikasi jarak ke pemukiman

Kriteria	Kelas	skor	Bobot
Jarak ke pemukiman	0 – 1.5 km	0.5	10%
	1.5 – 3 km	0.75	
	3 – 5 km	1	

Sumber : Sawitri, 2016 (dan modifikasi penulis)

Skor tertinggi (1) diberikan untuk jarak >3 km karena area ini relatif aman dari potensi gangguan terhadap aktivitas penduduk. Sementara itu, skor 0,5 untuk jarak <1,5 km menunjukkan ketidaksesuaian tinggi karena risiko sosial yang tinggi. Bobot 10% mencerminkan bahwa aspek sosial tetap penting, meskipun tidak dominan secara teknis dalam pembangunan PLTS. Selanjutnya pembuatan peta buffer pemukiman menggunakan data shapefile pemukiman yang kemudian dilakukan proses buffer menggunakan tools multiple ring buffer dengan pengaturan jarak berdasarkan Indikator buffer pemukiman yang telah ditentukan, lalu yang divisualisasikan dalam gambar berikut:



Gambar 1. Multiple Ring Buffer Pemukiman

Jarak ke jalan

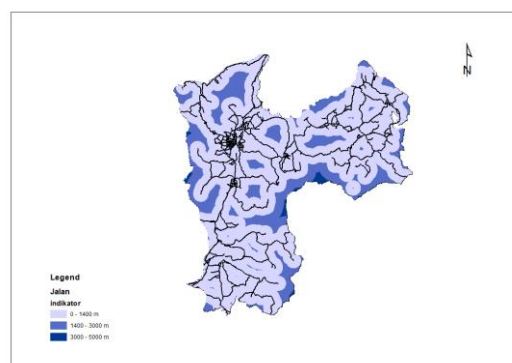
Kriteria ini penting untuk mempertimbangkan kemudahan akses transportasi dan logistik.

Tabel 2. Klasifikasi jarak ke jalan

Kriteria	Kelas	skor	Bobot
Jarak ke Jalan	0 – 1.4 km	1	10%
	1.4 – 3 km	0.75	
	3 – 5 km	0.5	

Sumber : Sawitri, 2016 (dan modifikasi penulis)

Skor maksimal diberikan untuk lokasi yang berada sangat dekat dengan akses jalan (0–1,4 km) karena menekan biaya transportasi. Sementara lokasi yang jauh (>3 km) menjadi kurang efisien sehingga skornya rendah. Selanjutnya pembuatan peta buffer jalan menggunakan data shapefile jalan yang kemudian dilakukan proses buffer menggunakan tools multiple ring buffer dengan pengaturan jarak berdasarkan kelas buffer sungai yang telah ditentukan, lalu yang divisualisasikan dalam gambar berikut:



Gambar 2. Multiple Ring Buffer Jalan

Kemiringan lereng

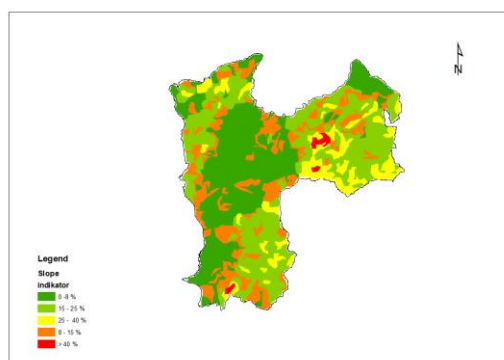
Lereng landai lebih diutamakan karena mempermudah konstruksi dan mengurangi biaya pengerjaan.

Tabel 3. Klasifikasi Kesesuaian Kemiringan Lereng

Kriteria	Kelas	Skor	Bobot
Kemiringan lereng	0 – 8 %	1	40%
	9 – 15 %	0.75	
	16 – 25 %	0.5	
	25 – 40 %	0.25	
	> 40 %	0	

Sumber : Sawitri, 2016 (dan modifikasi penulis)

Lereng dengan kemiringan 0–8% dianggap sangat ideal karena memudahkan pemasangan panel surya dan stabilitas tanah, sehingga diberikan skor tertinggi. Bobot 40% menegaskan bahwa ini merupakan kriteria teknis terpenting dalam studi ini. Selanjutnya Pembuatan peta kemiringan lahan menggunakan data DEMNAS. DEM di clip sesuai batas administrasi kabupaten belu, kemudian dilakukan slope menggunakan tool pada software ArcGIS, reclassify dan majority filter, selanjutnya di export dari raster menjadi polygon yang di dissolve berdasarkan kelas lereng yang telah ditentukan, lalu yang divisualisasikan dalam gambar berikut:



Gambar 4. Kemiringan lereng

Potensi Energi Matahari (Global Horizontal Irradiance / GHI)

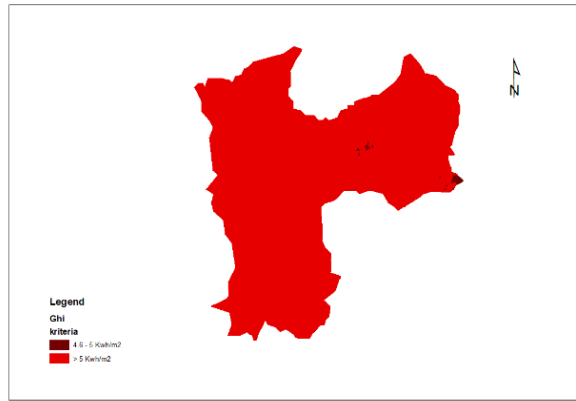
Semakin besar nilai GHI, semakin besar potensi energi matahari yang dapat dimanfaatkan.

Tabel 4. Klasifikasi Potensi Radiasi Matahari (GHI)

Kriteria	Kelas	Skor	Bobot
Global Horizontal Irradiance	4,5 Kwh/m2/hari	0.75	40%
	> 5 Kwh/m2/hari	1	

Sumber : Sawitri, 2016 (dan modifikasi penulis)

Lokasi dengan GHI >5 kWh/m²/hari dianggap sangat sesuai karena memiliki potensi energi surya yang tinggi. Bobot GHI yang juga sebesar 40% menunjukkan bahwa aspek ketersediaan energi menjadi faktor paling krusial selain kondisi fisik lokasi. Selanjutnya, pembuatan peta potensi radiasi matahari (GHI) menggunakan data raster dari SolarGIS. Data GHI di clip sesuai batas administrasi Kabupaten Belu, kemudian direclassify berdasarkan nilai GHI, lalu dikonversi dari raster menjadi poligon yang selanjutnya di-dissolve berdasarkan kelas potensi radiasi dan skor yang telah ditentukan, lalu divisualisasikan dalam gambar berikut:



Gambar 5. Peta Global Horizontal Irradiance

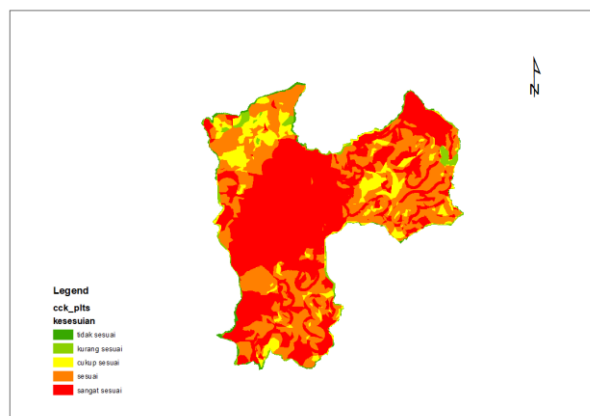
HASIL DAN PEMBAHASAN

Semua data spasial yang telah dikumpulkan dan diklasifikasikan berdasarkan lima kriteria utama—jarak ke permukiman, jarak ke jalan, kemiringan lereng, potensi radiasi matahari (GHI), dan penggunaan lahan—diolah menggunakan teknik overlay union pada perangkat lunak ArcGIS. Setiap kriteria diberi skor kesesuaian dan bobot untuk mencerminkan tingkat pengaruhnya terhadap keberhasilan pembangunan PLTS.

Bobot masing-masing kriteria ditentukan berdasarkan pertimbangan teknis dan adaptasi dari beberapa studi sebelumnya [5][8][12]. Kriteria kemiringan lereng dan GHI masing-masing diberi bobot 40%, karena sangat menentukan kelayakan teknis instalasi dan besarnya potensi energi. Kriteria jarak ke jalan dan jarak ke permukiman masing-masing diberi bobot 10% untuk mencerminkan faktor aksesibilitas dan sosial-lingkungan.

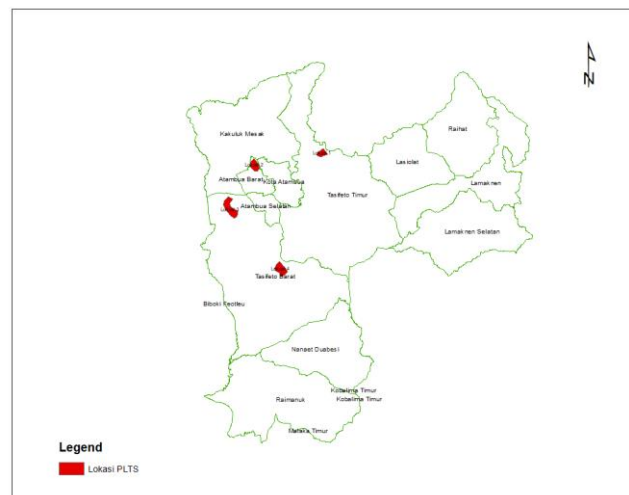
Setiap nilai skor dari masing-masing kriteria kemudian dikalikan dengan bobotnya untuk menghasilkan nilai total kesesuaian:

Skor Total = (Skor_Lereng × 0,4) + (Skor_GHI × 0,4) + (Skor_Jalan × 0,1) + (Skor_Pemukiman × 0,1) Nilai akhir digunakan untuk menghasilkan peta kesesuaian lokasi, yang kemudian diklasifikasikan menjadi lima kategori: sangat sesuai, sesuai, cukup sesuai, kurang sesuai, dan tidak sesuai.



Gambar 6. Peta Kesesuaian Lokasi PLTS

Selanjutnya, hasil peta kesesuaian dikombinasikan dengan data penggunaan lahan untuk memfilter area yang berada di atas lahan kosong. Proses ini menghasilkan peta lokasi optimal untuk pembangunan PLTS di Kabupaten Belu.



Gambar 7. Peta Lokasi Optimal Pembangunan PLTS

Gambar di atas menunjukkan empat lokasi optimal yang paling sesuai untuk pembangunan PLTS di wilayah studi. Keempat lokasi tersebut memiliki luas kurang lebih 83 hektar, 131 hektar, 236 hektar, dan 168 hektar, yang tersebar pada Kecamatan Tasifeto Timur, Kakuluk Mesak, dan Tasifeto Barat. Lokasi-lokasi tersebut memiliki nilai kesesuaian tertinggi karena terletak jauh dari permukiman, dekat dengan jalan utama, memiliki kemiringan lereng rendah, nilai GHI tinggi, dan berada pada lahan kosong atau tidak produktif.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis spasial yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode overlay berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) sangat efektif dalam menentukan lokasi optimal pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Kabupaten Belu. Dengan mempertimbangkan lima kriteria utama—kemiringan lereng, nilai Global Horizontal Irradiance (GHI), jarak ke jalan, jarak ke permukiman, dan penggunaan lahan—penelitian ini berhasil mengidentifikasi empat lokasi prioritas dengan total luas ± 618 hektar yang tergolong sangat sesuai untuk pengembangan PLTS. Lokasi tersebut berada di Kecamatan Tasifeto Timur, Tasifeto Barat, dan Kakuluk Mesak, dengan karakteristik lereng $< 8\%$, nilai GHI > 5 kWh/m²/hari, akses jalan utama $< 1,4$ km, serta jauh dari pemukiman dan berada di atas lahan kosong.

Dari sisi dampak jangka pendek, hasil penelitian ini berpotensi mempercepat proses pengambilan keputusan dalam perencanaan infrastruktur energi di Kabupaten Belu. Dengan adanya peta kesesuaian lokasi yang jelas dan berbasis data spasial objektif, pemerintah daerah dapat segera mengarahkan studi kelayakan lanjutan, baik dari sisi teknis maupun ekonomi. Hal ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan energi fosil di wilayah tersebut, sekaligus meningkatkan rasio elektrifikasi di kawasan perbatasan.

Implementasi langsung dari hasil ini mencakup pemanfaatan data spasial hasil overlay sebagai acuan dalam penyusunan Rencana Umum Energi Daerah (RUED), perencanaan investasi PLTS skala kecil-menengah, dan pengajuan usulan proyek kepada pemerintah pusat maupun mitra swasta. Keempat lokasi prioritas yang telah ditentukan juga dapat langsung dijadikan bahan pertimbangan dalam studi AMDAL atau Detail Engineering Design (DED).

Secara kontribusi, penelitian ini memberikan dasar awal bagi pengembangan energi terbarukan berbasis spasial di kawasan perbatasan, yang selama ini relatif kurang tersentuh. Untuk jangka pendek, hasil ini dapat dimanfaatkan oleh Dinas Energi, Bappeda, atau mitra pembangunan lainnya sebagai data pendukung dalam penyusunan proposal program energi bersih atau pengadaan lahan energi. Dalam jangka menengah, pendekatan overlay berbobot yang digunakan dalam penelitian ini juga dapat direplikasi untuk kabupaten lain di Nusa Tenggara Timur yang memiliki kondisi geografis serupa. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah melakukan validasi lapangan secara langsung terhadap lokasi yang telah ditentukan guna memastikan kesesuaian aktual terhadap kondisi geografis, legalitas lahan, dan kesiapan infrastruktur. Selain itu, perlu dipertimbangkan penambahan variabel sosial-ekonomi dan kebijakan tata ruang agar model penilaian lokasi menjadi lebih komprehensif. Disarankan juga agar dilakukan pembaruan data spasial secara berkala untuk menyesuaikan dengan perkembangan wilayah dan perubahan penggunaan lahan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. A. Mudarrisov and Y. Lee, "The relationship between energy consumption and economic growth in Kazakhstan," *Geosystem Eng.*, vol. 17, no. 1, pp. 63–68, 2014, doi: 10.1080/12269328.2014.895083.
- [2] A. F. Nurhasanah, S. Sudarti, and Y. Yushardi, "Kajian Perubahan Iklim Terhadap Efisiensi Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif Di Indonesia," *Opt. J. Pendidik. Fis.*, vol. 7, no. 2, pp. 366–375, 2023, doi: 10.37478/optika.v7i2.3284.
- [3] S. Nadizadeh, M. Karimi, O. Nematollahi, H. Karimi, and M. Jelokhani-niaraki, "A risk-based multi-criteria spatial decision analysis for solar power plant site selection in different climates : A case study in Iran," vol. 143, pp. 958–973, 2019.
- [4] M. T. Nuryadin, S. W. Hasrin, M. Rasul, and F. T. T. Hakiki, "Analysis of Pangkep Regency Groundwater Potential Through the Use of the Overlay Method Geographic Information System," *Indones. J. Fundam. Appl. Geogr.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–13, 2024.
- [5] A. Atak, S. N. Çabuk, R. Bakiş, and A. Çabuk, "Determination of suitable sites for solar power plants by using weighted overlay analysis: Sivrihisar case," *Int. J. Renew. Energy Res.*, vol. 9, no. 3, pp. 1203–1213, 2019, doi: 10.20508/ijrer.v9i3.9547.g7757.
- [6] R. Ainiyah, "Analisis Spasial Penentuan Lokasi Sekolah Baru SMA/SMK Sederajat (Studi Kasus: Kota Cilegon)," *Geodika J. Kaji. Ilmu dan Pendidik. Geogr.*, vol. 7, no. 2, pp. 175–185, 2023, doi: 10.29408/geodika.v7i2.15895.
- [7] N. Awal Khusnawati and A. P. Kusuma, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Potensi Wilayah Peternakan Menggunakan Weighted Overlay," *Jurnal Mnemonic*, 3(2), 21–29. <http://www.mnemonicjournal.com>, vol. 3, no. 2, pp. 21–29, 2020, doi: 10.36040/mnemonic.v3i2.2788.
- [8] T. A. Eldamaty, A. G. Ahmed, and M. M. Helal, "GIS-Based Multi Criteria Analysis for Solar Power Plant Site Selection Support in Mecca," *Eng. Technol. Appl. Sci. Res.*, vol. 13, no. 3, pp. 10963–10968, 2023, doi: 10.48084/etasr.5927.
- [9] R. Al Fauzi, "Analisis tingkat kerawanan banjir Kota Bogor menggunakan metode overlay dan scoring berbasis sistem informasi geografis," *Geomedia Maj. Ilm. dan Inf. Kegeografian*, vol. 20, no. 2, pp. 96–107, 2022, doi: 10.21831/gm.v20i2.48017.
- [10] Z. Rachmah, M. M. Rengkung, and V. Lahamendu, "Kesesuaian Lahan Permukiman di Kawasan Kaki Gunung Dua Sudara," *J. Spasial*, vol. 5, no. 1, pp. 118–129, 2018.
- [11] M. Sholikhan, S. Y. J. Prasetyo, and K. D. Hartomo, "Pemanfaatan WebGIS untuk Pemetaan Wilayah Rawan Longsor Kabupaten Boyolali dengan Metode Skoring dan Pembobotan," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 131–143, 2019, doi: 10.28932/jutisi.v5i1.1588.
- [12] F. Sawitri, "Integrasi SIG dan Metode MCDM untuk Evaluasi Penentuan Lokasi PLTS, Studi Kasus di Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur," *Dr. Diss.*, 2016.