



PEMETAAN KESESUAIAN SPASIAL LOKASI PEMBANGUNAN PLTS DAN PLTB BERBASIS *MULTI- CRITERIA DECISION MAKING* (MCDM) DI JAWA

FERNANDO



**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pemetaan Kesesuaian Spasial Lokasi Pembangunan PLTS dan PLTB Berbasis *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) di Jawa” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Fernando
G2401221076



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



ABSTRAK

FERNANDO. Pemetaan Kesesuaian Spasial Lokasi Pembangunan PLTS dan PLTB Berbasis *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) di Jawa. Dibimbing oleh BAMBANG DWI DASANTO.

Meningkatnya kebutuhan energi listrik di Pulau Jawa mendorong pengembangan Energi Baru Terbarukan (EBT), salah satunya energi surya dan angin. Kajian potensi EBT di Indonesia masih banyak berfokus pada ketersediaan sumber daya tanpa mempertimbangkan kesesuaian wilayah secara spasial. Penelitian ini bertujuan memetakan area potensial pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) di Jawa. Metode yang digunakan adalah analisis spasial dan *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) dengan pendekatan pembobotan entropi dan *Weighted Linear Combination* (WLC) berbasis data variabel meteorologi dan spasial tutupan lahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa potensi radiasi matahari di Jawa relatif tinggi dan merata dengan nilai 1660,7–1849,8 kWh/m²/tahun, sedangkan potensi angin dengan nilai 3,16–3,58 m/s dipengaruhi oleh sistem monsun Asia–Australia dengan kecepatan tertinggi di pesisir selatan Jawa pada periode Juni–Agustus. Area potensial PLTS terutama tersebar di sepanjang pantai utara Jawa, sedangkan PLTB terkonsentrasi di Probolinggo, Situbondo, Sukabumi, dan sebagian pesisir Jawa Timur. Potensi pengembangan sistem hibrida PLTS-PLTB ditemukan di Probolinggo, Situbondo, Kediri, dan Sukabumi. Studi ini menunjukkan bahwa PLTS memiliki potensi pengembangan yang lebih luas dibandingkan PLTB, sementara pendekatan MCDM-WLC efektif dalam mengidentifikasi wilayah prioritas pengembangan EBT sebagai dasar perencanaan energi berkelanjutan di Jawa.

Kata kunci: energi angin, energi surya, energi terbarukan, MCDM, Pulau Jawa.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRACT

FERNANDO. Spatial Suitability Mapping of Solar Power Plant and Wind Power Plant Development Locations Based on Multi-Criteria Decision Making (MCDM) in Java. Supervised by BAMBANG DWI DASANTO.

The increasing demand for electrical energy in Java Island encourages the development of New and Renewable Energy (NRE), one of which is solar and wind energy. Studies of NRE potential in Indonesia still focus largely on resource availability without considering spatial regional suitability. This study aims to map potential areas for the development of Solar Power Plants (PLTS) and Wind Power Plants (PLTB) in Java. The methods used are spatial analysis and Multi-Criteria Decision Making (MCDM) with entropy weighting and Weighted Linear Combination (WLC) approaches with meteorological and spatial land cover variable data. The results show that the potential for solar radiation in Java is relatively high and evenly distributed with a value of 1660.7–1849.8 kWh/m²/year, while wind potential ranges from 3.16 to 3.58 m/s and is influenced by the Asian–Australian monsoon system with the highest speed on the southern coast of Java during the June–August period. Potential areas for PLTS are mainly spread along the northern coast of Java, while PLTB are concentrated in Probolinggo, Situbondo, Sukabumi, and parts of the East Java coast. Potential for hybrid solar-wind power plant (PLTS) and wind power plants (PLTB) systems has been identified in Probolinggo, Situbondo, Kediri, and Sukabumi. This study shows that solar power plants have broader development potential than wind power plants (PLTB), while the MCDM-WLC approach is effective in identifying priority areas for renewable energy development as a basis for sustainable energy planning in Java.

Keywords: Java Island, MCDM, renewable energy, solar energy, wind energy.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**PEMETAAN KESESUAIAN SPASIAL LOKASI
PEMBANGUNAN PLTS DAN PLTB BERBASIS *MULTI-
CRITERIA DECISION MAKING* (MCDM) DI JAWA**

FERNANDO

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains
pada Program Studi Meteorologi Terapan

**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

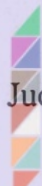
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Idung Risdiyanto, S.Si., M.Sc.

2. Givo Alsepan, S.Si., M.Sc., Ph.D.



Judul Skripsi : Pemetaan Kesesuaian Spasial Lokasi Pembangunan PLTS dan
PLTB Berbasis *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) di
Jawa
Nama : Fernando
NIM : G2401221076

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing:

Dr. Drs. Bambang Dwi Dasanto, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Geofisika dan Meteorologi:

Dr. Ana Turyanti, S.Si., M.T.

NIP 197107071998032002

Tanggal Ujian:
19 Juni 2026

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas penyertaan-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2025 sampai Juni 2026 dengan mengambil tema potensi pembangunan PLTS dan PLTB, dengan judul “Pemetaan Kesesuaian Spasial Lokasi Pembangunan PLTS dan PLTB Berbasis *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) di Jawa”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Dr. Drs. Bambang Dwi Dasanto, M.Si. yang telah dengan sabar membimbing dan memberikan dorongan serta saran kepada penulis dalam setiap proses penelitian ini. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga inti penulis, yaitu Bapak Suwanto dan Ibu Erni, saudari perempuan Febby dan Astreen yang dengan penuh kasih terus menemani penulis hingga dapat menyelesaikan karya ilmiah ini. Di samping itu, ucapan terima kasih juga penulis berikan kepada:

1. Gilfia Charisa Evani yang tak henti-hentinya memberikan dukungan dan menemani penulis selama sekitar 4 tahun dari awal masa perkuliahan sampai sekarang selesainya karya ilmiah ini.
2. Teman-teman satu bimbingan Pak Bambang (Fakhri, Adwin, Dewi, Adinda, Najwa, Anggun, Khansa) yang telah bersama-sama dengan penulis melewati masa penyelesaian karya ilmiah ini.
3. Teman-teman satu Angkatan Civita59ahar, terutama untuk Agi, Jonathan, Atha, Taufik yang telah berbagi berbagai macam cerita tak terlupakan selama masa perkuliahan.
4. Teman-teman dari MET30, DPOR, VISIT, PPKO yang telah mengisi waktu penulis dengan berbagai kenangan di luar kelas perkuliahan.
5. Keluarga asuh GFM NIM 76 dan 34 yang telah menemani dari awal masa kaderisasi hingga saat ini.
6. Seluruh pribadi yang pernah penulis jumpai selama perkuliahan, yang telah membantu melewati masa-masa senang maupun sulit.
7. Teman-teman baik penulis di luar kampus, yaitu Arnold, Alek, Nicholas, Ataus, dan Melvin, yang telah memberikan hiburan dan menjadi wadah berbagi cerita bagi penulis.
8. *Developer game* kesukaan penulis yang telah memberikan kesenangan di sela-sela kesibukan penulis dalam menjalani kuliah.
9. Terakhir kepada diri sendiri, karena selalu yakin dan terus berusaha dalam melewati segala kesusahan, keraguan, kesedihan, penyesalan, kebingungan, dan untuk terus mau belajar dari kesalahan.

Bogor, Juli 2026

Fernando



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Konsep Energi Baru Terbarukan	5
2.2 Transisi EBT di Indonesia	5
2.3 Pemanfaatan Energi Surya dan Angin	6
2.4 Potensi Pulau Jawa sebagai Daerah Pembangunan EBT	6
2.5 <i>Multi-Criteria Decision Making</i> (MCDM) dalam GIS	7
2.6 Pemetaan Spasial dalam Analisis Energi Terbarukan	7
2.7 Pembobotan <i>Entropy</i>	8
III METODE	9
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Prosedur Penelitian	10
3.4 Kriteria Pemilihan Wilayah	11
3.5 Perhitungan Area Tidak Layak	18
3.6 Mengidentifikasi dan Menghitung Kriteria Kesesuaian	18
3.7 Menghitung Wilayah Sesuai	20
3.8 Menghitung <i>Overall Accuracy</i> dari Wilayah Kecocokan	21
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Potensi Tenaga Angin dan Surya Setiap Provinsi Pulau Jawa	23
4.2 Profil serta Klasifikasi Angin dan Radiasi Matahari Pulau Jawa	26
4.3 Analisis Kesesuaian Lahan Pembangunan PLTB dan PLTS	30
4.4 Pemetaan Zona Potensi Tinggi dan Sistem Terpadu (<i>Hybrid</i>)	32
4.5 Validasi Hasil Pemetaan dengan Lokasi PLTS dan PLTB	35
V SIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Simpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	47
RIWAYAT HIDUP	55



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Data meteorologi dalam penelitian	10
2	Kriteria ketidaksesuaian pembangunan pembangkit listrik tenaga angin	12
3	Kriteria ketidaksesuaian pembangunan pembangkit listrik tenaga surya	14
4	Kriteria ketidaksesuaian pembangunan pembangkit listrik tenaga angin dan surya terpilih kategori Ekonomi (E)	16
5	Kriteria ketidaksesuaian pembangunan pembangkit listrik tenaga angin dan surya terpilih kategori Lingkungan (EN)	17
6	Kriteria ketidaksesuaian pembangunan pembangkit listrik tenaga angin dan surya terpilih kategori Masyarakat (P)	17
7	Nilai pembobotan untuk masing-masing parameter	20
8	Lokasi area tidak sesuai	22
9	Nilai minimum dan maksimum radiasi horizontal global (GHI) serta kecepatan angin pada setiap provinsi di Pulau Jawa	24
10	Rata-rata curah hujan setiap provinsi di Pulau Jawa	25
11	Potensi lokasi pembangunan PLTS dan PLTB	37

DAFTAR GAMBAR

1	Lokasi studi kasus seluruh provinsi di Jawa	9
2	Diagram alir penelitian	11
3	Faktor penilaian wilayah pembangunan PLTS dan PLTB: (a) radiasi, (b) angin, (c) kemiringan, (d) jaringan jalan, (e) jaringan listrik, (f) pusat populasi	19
4	Rata-rata nilai (a) radiasi horizontal global (GHI) dan (b) kecepatan angin pada setiap provinsi di Pulau Jawa	23
5	Kecepatan dan arah angin rata-rata tahun 2016–2025: (a) Desember–Januari–Februari (DJF), (b) Maret–April–Mei (MAM), (c) Juni–Juli–Agustus (JJA), (d) September–Oktober–November (SON)	27
6	Klasifikasi kecepatan angin rata-rata Jawa	28
7	Klasifikasi Radiasi Horizontal Global (GHI) rata-rata Jawa	29
8	Area kesesuaian pembangunan fasilitas pembangkit listrik (a) tenaga surya dan (b) tenaga angin	30
9	Area cocok dan tidak cocok untuk pembangunan fasilitas pembangkit listrik (a) tenaga surya dan (b) tenaga angin skenario tanpa batasan jarak listrik	31
10	Area potensi pembangunan fasilitas pembangkit listrik (a) tenaga surya dan (b) tenaga angin	33
11	Area potensi pembangunan fasilitas pembangkit listrik (a) tenaga surya dan (b) tenaga angin tanpa batas jarak listrik	34
12	Area potensi pembangunan fasilitas pembangkit listrik tenaga surya, angin, dan gabungan (hibrida)	35
13	Peta lokasi pembangunan (a) PLTS dan (b) PLTB di Pulau Jawa	36



DAFTAR LAMPIRAN

1	Citra satelit tutupan lahan Brebes-Tegal tahun 2021	49
2	Citra satelit tutupan lahan Cilacap tahun 2021	49
3	Citra satelit tutupan lahan Nganjuk-Kediri tahun 2021	50
4	Citra satelit tutupan lahan Ponorogo tahun 2021	50
5	Citra satelit tutupan lahan Probolinggo tahun 2021	51
6	Citra satelit tutupan lahan Situbondo tahun 2021	51
7	Citra satelit tutupan lahan Sukabumi tahun 2021	52
8	Kode program R untuk perhitungan nilai entropi dan pembobotan parameter	52