

**KLASIFIKASI SEBARAN DAN KERAPATAN
MANGROVE BERBASIS INDEKS *NDVI* DI WILAYAH
KEPESISIRAN KABUPATEN REMBANG DENGAN
GOOGLE EARTH ENGINE TAHUN 2020-2024**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan

Mencapai derajat Sarjana S-1

Fakultas Geografi



Oleh :

Hardiyan Prima Widya Azhari

E100210113

**FAKULTAS GEOGRAFI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2026

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

KLASIFIKASI SEBARAN DAN KERAPATAN MANGROVE BERBASIS INDEKS *NDVI* DI WILAYAH KEPESISIRAN KABUPATEN REMBANG DENGAN *GOOGLE EARTH ENGINE* TAHUN 2020-2024

Hardiyan Prima Widya Azhari

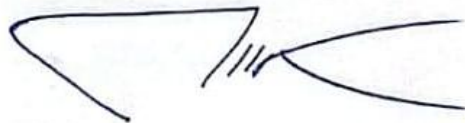
NIM : E100210113

Telah disetujui dan dilaksanakan Ujian Skripsi pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 11 Juni 2026

Pembimbing



Afif Ari Wibowo, S.Si., M.Sc.

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Manardono, S.Si., M.Sc.
NIDN: 0614109102

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

KLASIFIKASI SEBARAN DAN KERAPATAN MANGROVE BERBASIS INDEKS *NDVI* DI WILAYAH KEPESISIRAN KABUPATEN REMBANG DENGAN *GOOGLE EARTH ENGINE* TAHUN 2020-2024

Oleh :

Hardiyan Prima Widya Azhari

NIM : E100210113

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Fakultas Geografi
Universitas Muhammadiyah Surakarta pada :

Hari :Kamis.....

Tanggal : 11 Juni 2026.....

Dewan Penguji:

1. Afif Ari Wibowo, S.Si., M.Sc.

(Dosen Pembimbing)

2. Aziz Akbar Mukasyaf, S.Hut., M.Sc., Ph.D.

(Dosen Penguji 1)

3. Dra. Alif Noor Anna, M.Si.

(Dosen Penguji 2)



Mengetahui,
Dekan



Jumadi, S.Si., M.Sc., Ph.D
NIDN: 0626088003

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, 10 Agustus 2026



Hardiyan Prima Widya Azhari

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, halaman persembahan ini menjadi ruang kecil untuk menundukkan hati rasa syukur atas selesainya perjalanan panjang penyusunan skripsi ini.

Dengan penuh rasa hormat dan kasih, karya sederhana penulis ini saya persembahkan kepada :

1. Kepada kedua orang tua saya, Bapak dan Ibu atas segala kasih sayang, doa, dan pengorbanan yang tak dapat terbalaskan. Terima kasih atas hal dukungan dan memberikan semangat serta amanat dalam kehidupan dalam setiap langkah penulis serta memohon maaf atas keterlambatan proses dikarenakan ingin mencari pengalaman berharga sebagai bekal jangka panjang.
2. Kepada Dosen Pembimbing yaitu Bapak Afif Ari Wibowo, S.Si., M.Sc. yang telah senantiasa membimbing maupun memberikan arahan dengan sangat baik. Terima kasih atas dedikasi, ilmu, dan pengalaman yang telah diberikan didalam kelas maupun diluar kelas yang sangat berharga bagi penulis.
3. Kepada mentor magang INSPIRING Batch 7 Kabupaten Klaten yaitu Ibu Farlinawati, S.T., M.Si. dengan panggilan akrab Bu Fay, terima kasih atas ilmu dan pengalaman yang telah didapatkan saat magang yang sangat berharga bagi penulis.
4. Tak lupa kepada Adikku yang telah mendukung dan memberikan semangat dalam menyelesaikan penelitian ini. Terima kasih dan tetap semangat melanjutkan impian yang ingin dicapai.
5. Teman-teman seperjuangan, terima kasih atas kebersamaan, dukungan dan memberikan semangat serta semua pihak yang telah membantu maupun berkontribusi dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga karya ini langkah demi langkah penyelesaian bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan masyarakat.

INTISARI

Ekosistem mangrove di pesisir Kabupaten Rembang memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan, dijadikan Kawasan Ekosistem Esensial salah satu mangrove di Kabupaten Rembang yaitu Desa Tireman dan Pasarbanggi serta dijadikan kawasan konservasi mangrove Desa Pasarbanggi berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Rembang Nomor 2 Tahun 2023 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Rembang Tahun 2023-2043 Paragraf 7 Pasal 43 Bagian A. Penelitian ini bertujuan menganalisis persebaran, perubahan luas, dan kerapatan mangrove Kabupaten Rembang tahun 2020 hingga 2024 menggunakan citra Sentinel 2A. Klasifikasi mangrove menggunakan klasifikasi terbimbing algoritma *Random Forest* dengan persebaran ditentukan *Nearest Neighbor Analysis (NNA)* sedangkan indeks vegetasi *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)* menentukan tingkat kerapatan mangrove metode deskriptif kuantitatif berbasis penginderaan jauh. Hasil penelitian menunjukkan persebaran mangrove di Kabupaten Rembang tersebar di Kecamatan Kaliori, Rembang, Lasem, Sluke, Kragan, dan Sarang. Uji akurasi menghasilkan nilai *overall accuracy* sebesar 0,94 dan *kappa* sebesar 0,82 yang tergolong tinggi. Luas mangrove di Kabupaten Rembang meningkat dari 122,69 ha pada tahun 2020 menjadi 225,2 ha pada tahun 2022 kemudian menurun menjadi 179,87 ha tahun 2024. Kerapatan mangrove didominasi kelas jarang, sedangkan kelas sedang dan lebat cenderung terkonsentrasi di wilayah pesisir dan muara sungai terutama Kecamatan Kaliori, Rembang, dan Lasem. Dengan demikian, mangrove di Kabupaten Rembang menunjukkan pola persebaran *clustered* atau mengelompok, luas mangrove mengalami perubahan tahun 2020 122,69 ha kemudian menurun 2024 menjadi 179,87 ha, dan kelas kerapatan didominasi kelas jarang sehingga diperlukan monitoring serta pengelolaan berkelanjutan sebagai menjaga kelestarian mangrove.

Kata Kunci : Mangrove, *Google Earth Engine*, *Random Forest*, *NDVI*, Kabupaten Rembang

ABSTRACT

The mangrove ecosystems along the coast of Rembang Regency play a vital role in maintaining environmental balance. They have been designated as Essential Ecosystem Areas, specifically in the villages of Tireman and Pasarbanggi, and the Pasarbanggi Village area has been designated as a mangrove conservation area pursuant to Rembang Regency Local Regulation No. 2 of 2023 concerning the Rembang Regency Spatial Plan for 2023 –2043, Paragraph 7, Article 43, Section A. This study aims to analyze the distribution, changes in area, and density of mangroves in Rembang Regency from 2020 to 2024 using Sentinel-2A imagery. Mangrove classification was performed using a supervised Random Forest algorithm, with distribution determined by the Nearest Neighbor Analysis (NNA), while the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) was used to determine mangrove density using a quantitative descriptive method based on remote sensing. The results show that mangroves in Rembang Regency are distributed across the subdistricts of Kaliori, Rembang, Lasem, Sluke, Kragan, and Sarang. Accuracy tests yielded an overall accuracy of 0.94 and a Kappa coefficient of 0.82, both of which are considered high. The area of mangroves in Rembang Regency increased from 122.69 ha in 2020 to 225 ha in 2022, then decreased to 179.87 ha in 2024. Mangrove density is predominantly in the sparse class, while the moderate and dense classes tend to be concentrated in coastal areas and river estuaries, particularly in the subdistricts of Kaliori, Rembang, and Lasem. Thus, mangroves in Rembang Regency exhibit a clustered distribution pattern, the mangrove area changed from 122.69 ha in 2020 to 179.87 ha in 2024, and the density class is dominated by the sparse class, necessitating monitoring and sustainable management to preserve the mangroves.

Keywords: *Mangroves, Google Earth Engine, Random Forest, NDVI, Rembang Regency*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
KATA PENGANTAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	9
1.3 Tujuan Penelitian.....	9
1.4 Kegunaan Penelitian.....	9
1.5 Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya	10
1.5.1 Telaah Pustaka	10
1.1 Mangrove	10
1.2 Penginderaan Jauh	10
1.3 Sistem Informasi Geografi (GIS).....	11
1.4 <i>Google Earth Engine</i> (GEE).....	12
1.5 <i>Algoritma Random Forest</i>	12
1.6 <i>Nearest Neighbor Analys</i>	13
1.5.2 Penelitian Sebelumnya.....	13
1.6 Kerangka Penelitian	27
1.7 Batasan Operasional.....	29
BAB II METODE PENELITIAN	31
2.1 Populasi/Obyek Penelitian	31
2.2 Metode Pengambilan Sampel	31
2.3 Metode Pengumpulan Data	32

2.4 Instrumen dan Bahan Penelitian	33
2.5 Teknik Pengolahan Data	35
2.6 Metode Analisis Data	37
1. Analisis Spasial	37
2. Analisis Deskriptif Kuantitatif	38
2.7 Diagram Alir Penelitian	39
BAB III GEOGRAFIS DAERAH PENELITIAN	40
3.1 Letak, Luas, dan Batas	40
3.2 Geologi	43
3.3 Geomorfologi	45
3.4 Tanah	48
3.5 Iklim	51
3.6 Penggunaan Lahan	57
3.7 Penduduk	59
3.7.1 Struktur Penduduk	59
3.7.2 Proses Penduduk	64
BAB IV HASIL PENELITIAN	65
4.1. Persebaran Mangrove di Wilayah Kepesisiran Kabupaten Rembang Tahun 2020-2024	65
4.2. Perubahan Luas Mangrove di Wilayah Kepesisiran Kabupaten Rembang Tahun 2020-2024	77
4.3 Klasifikasi Kerapatan Mangrove secara spasio temporal tahun 2020-2024 di Kabupaten Rembang	83
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	88
5.1 Analisis Persebaran Mangrove di Wilayah Kepesisiran Kabupaten Rembang Tahun 2020-2024	88
5.2 Perubahan Luas Mangrove di Wilayah Kepesisiran Kabupaten Rembang Tahun 2020-2024	95
5.3 Tingkat Kerapatan Mangrove secara spasio temporal tahun 2020 hingga 2024 di Kabupaten Rembang	100
BAB VI PENUTUP	106
6.1 Kesimpulan	106
6.2 Saran	107

DAFTAR PUSTAKA.....	108
DAFTAR SINGKATAN.....	116
LAMPIRAN A	117
LAMPIRAN B	122
LAMPIRAN C.....	123
LAMPIRAN D.....	124

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Klasifikasi Kerapatan Tajuk.....	12
Tabel 1. 2 Ringkasan Penelitian Sebelumnya	20
Tabel 2. 1 Bahan Penelitian	34
Tabel 2. 2 Rumus <i>NDVI</i>	36
Tabel 2. 3 Klasifikasi Kerapatan Tajuk	36
Tabel 3. 1 Luas Wilayah Kecamatan Pesisir Kabupaten Rembang.....	41
Tabel 3. 2 Tipe Iklim Menurut Schimidt Ferguson	51
Tabel 3. 3 Data curah hujan wilayah pesisir Kabupaten Rembang Tahun 2014-2024.	53
Tabel 3.4 Jumlah Penduduk menurut Kelompok Umur dan Jenis Kelamin Kabupaten Rembang 2024	59
Tabel 3. 5 Kepadatan Penduduk Kabupaten Rembang Tahun 2024.....	62
Tabel 3.6 Angka Kematian Bayi per 1.000 Kelahiran Hidup di Kabupaten Rembang	64
Tabel 4.1 <i>Confussion Matrix Kappa</i>	74
Tabel 4. 2 Gambar mangrove konservasi dan non konservasi Kabupaten Rembang	76
Tabel 4. 3 Luas Tutupan Lahan Pesisir Kabupaten Rembang Tahun 2020-2024	77
Tabel 4. 4 Luas Mangrove (ha dan Persentase Terhadap Luas Kecamatan)	80
Tabel 4. 5 Klasifikasi Kerapatan Tajuk	84
Tabel 4. 6 Visualisasi Kerapatan Mangrove dari Foto Udara.....	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Sebaran Mangrove Provinsi Jawa Tengah Tahun 2021	2
Gambar 1. 2 Peta Persebaran Mangrove Kabupaten Rembang Tahun 2019.....	4
Gambar 1. 3 Kerangka Berfikir	43
Gambar 2. 1 Peta Lokasi Penelitian.....	54
Gambar 2. 2 Diagram Alir	39
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian	42
Gambar 3. 2 Peta Geologi Pesisir Kabupaten Rembang Tahun 2025	45
Gambar 3. 3 Peta Geomorfologi Kabupaten Rembang	46
Gambar 3. 4 Peta Topografi Kabupaten Rembang	47
Gambar 3. 5 Peta Jenis Tanah Pesisir Kabupaten Rembang	50
Gambar 3. 6 Rata-rata suhu tertinggi di Kabupaten Rembang.....	52
Gambar 3. 7 Peta Curah Hujan Pesisir Kabupaten Rembang Tahun 2025.....	56
Gambar 3. 8 Peta Penggunaan Lahan Pesisir Kabupaten Rembang	58
Gambar 3. 9 Piramida Penduduk Menurut Kelompok Umur dan Jenis Kelamin Kabupaten Rembang Tahun 2024	61
Gambar 3. 10 Peta Kepadatan Penduduk Pesisir Kabupaten Rembang 2024	63
Gambar 4. 1 Peta Persebaran Mangrove Pesisir Kabupaten Rembang Tahun 2020	67
Gambar 4. 2 Peta Peta Persebaran Mangrove Pesisir Kabupaten Rembang Tahun 2021	68
Gambar 4. 3 Peta Persebaran Mangrove Pesisir Kabupaten Rembang Tahun 2022	69
Gambar 4. 4 Peta Persebaran Mangrove Pesisir Kabupaten Rembang Tahun 2023	70
Gambar 4. 5 Peta Persebaran Mangrove Pesisir Kabupaten Rembang Tahun 2024	71
Gambar 4. 6 Uji Akurasi pada <i>Google Earth Engine</i> berupa <i>confussion matrix</i> (<i>accuracy dan kappa</i>)	72
Gambar 4. 7 Peta Sebaran Sampel Mangrove Pesisir Kabupaten Rembang Tahun 2024.....	73
Gambar 4. 8 Grafik Perubahan Luas Mangrove Kabupaten Rembang Tahun 2020-2024	79
Gambar 4. 9 Persentase Luas Mangrove Terhadap Luas Kecamatan Tahun 2020	81
Gambar 4. 10 Persentase Luas Mangrove Terhadap Luas Kecamatan Tahun 2021	81
Gambar 4. 11 Persentase Luas Mangrove Terhadap Luas Kecamatan Tahun 2022	82
Gambar 4. 12 Persentase Luas Mangrove Terhadap Luas Kecamatan Tahun 2023	82

Gambar 4. 13 Persentase Luas Mangrove Terhadap Luas Kecamatan Tahun 2024	83
Gambar 4. 14 Peta Kerapatan Mangrove Kabupaten Rembang Tahun 2020-2024	85
Gambar 4. 15 Grafik Luas Kelas <i>NDVI</i> Kerapatan Mangrove Pesisir Kabupaten Rembang Tahun 2020-2024	86
Gambar 5.1 Grafik Perubahan Luas Mangrove Kabupaten Rembang Tahun 2020-2024	95

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas segala kelimpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berjudul “Klasifikasi Sebaran dan Kerapatan Mangrove Berbasis Indeks *NDVI* di Wilayah Kepesisiran Kabupaten Rembang dengan *Google Earth Engine* Tahun 2020-2024”.

Penyusunan skripsi ini merupakan rangkaian perjalanan akademik penulis di Program Studi Geografi, Fakultas Geografi, Universitas Muhammadiyah Surakarta dalam meraih gelar Sarjana Geografi. Secara umum, penulis terdorong kajian ilmiah mengenai analisis pemetaan mangrove berbasis Penginderaan jauh dengan *Google Earth Engine*, khususnya dalam penerapan *Supervised Classification Random Forest* dan *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)*.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyelesaian skripsi ini merupakan bentuk pertolongan Allah melalui bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Jumadi, S.Si., M.Sc, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Afif Ari Wibowo, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan memberikan arahan serta ilmu dalam penyusunan naskah skripsi ini. Tak lupa ilmu dan pengalaman yang telah diberikan di dalam kelas maupun di luar kelas yang sangat berharga bagi penulis, terima kasih.
3. Bapak Aziz Akbar Mukasyaf, S.Hut., M.Sc., Ph.D dan Ibu Dra. Alif Noor Anna, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan penelitian saya.
4. Seluruh Dosen dan Staf Pengajar Program Studi Geografi yang telah membekali penulis dengan ilmu yang bermanfaat.

5. Bapak dan Ibu serta Adik tercinta, atas dukungan, kasih sayang, pengorbanan, dan doa demi keberhasilan penulis. Terima kasih atas kasih sayang dan pengorbanan tiada henti yang telah menjadi sumber kekuatan.
6. Teman-teman seperjuangan, khususnya angkatan 2021 atas kebersamaan dan semangat. Tak lupa kepada teman saya yaitu Mahby Solikh Al'Fatah dan Muhammad Zaky Nurhidayat yang telah membantu survei lapangan penelitian ini, terima kasih.
7. Selanjutnya Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Rembang dan semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa naskah skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, semoga skripsi ini mendatangkan keberkahan dan manfaat bagi banyak orang.

*"Berbagai cobaan dan hal yang buat kau ragu, jadikan percikan tuk menempa
Tekadmu, jalan hidupmu hanya milikmu sendiri, rasakan nikmatnya
hidupmu hari ini ."*
(Baskara - Hindia)

*"Tiada kekayaan yang lebih utama daripada akal,
Tiada keadaan yang menyedihkan daripada kebodohan,
Dan Tiada warisan yang lebih baik daripada pendidikan."*
(Ali bin Abi Thalib)

Surakarta, 10 Juni 2026



Hardiyan Prima Widya Azhari