KLASIFIKASI TINGKAT KESEHATAN MANGROVE SEBAGAI POTENSI DANPRODUKTIVITAS PERTUMBUHAN MENGGUNAKAN ALGORITMA DEEP LEARNING DAN K-MEANS (STUDI KASUS : PANTAI UTARA INDRAMAYU)

TUGAS AKHIR
SKRIPSI

OBI SETIAWAN
41819210028

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026

KLASIFIKASI TINGKAT KESEHATAN MANGROVE SEBAGAI POTENSI DANPRODUKTIVITAS PERTUMBUHAN MENGGUNAKAN ALGORITMA DEEP LEARNING DAN K-MEANS (STUDI KASUS : PANTAI UTARA INDRAMAYU)

TUGAS AKHIR
SKRIPSI

OBI SETIAWAN
41819210028

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Obi Setiawan
NIM	: 41819210028
Program Studi	: Sistem Informasi

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul: "Klasifikasi Tingkat Kesehatan Mangrove Sebagai Potensi Dan Produktivitas Pertumbuhan Menggunakan Algoritma Deep Learning Dan K-Means (Studi Kasus : Pantai Utara Indramayu)" adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.
Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 13 Maret 2026



Obi Setiawan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
AKREDITASI UNGGUL

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK
/SIMILARITY CHECK STATEMENT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh
/The undersigned, hereby declare that the scientific work written by

Nama /Name	: Obi Setiawan
NIM /Student ID Number	: 41819210028
Program Studi /Study Program	: Sistem Informasi

Dengan Judul Tugas Akhir
/The title:

"KLASIFIKASI TINGKAT KESEHATAN MANGROVE SEBAGAI POTENSI DAN PRODUKTIVITAS PERTUMBUHAN MENGGUNAKAN ALGORITMA DEEP LEARNING DAN K-MEANS (STUDI KASUS : PANTAI UTARA INDRAMAYU)"
telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal:
/Similarity checks have been carried out with the Turnitin system on the date:

8 Maret 2026

dengan nilai persentase sebesar :
/with a percentage value of:

29%

dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan berlaku di **Fakultas Ilmu Komputer** Universitas Mercu Buana. */declared to meet standards in accordance with applicable regulations at the Faculty of Computer Science, Universitas Mercu Buana.*
File hasil cek similarity turnitin:
/Turnitin similarity report file

https://drive.google.com/file/d/1m3Fmbfh6kmlL9iY2FotvigZBlLBtVxUJ/view?usp=drive_link

Jakarta, 8 Maret 2026
Admin Turnitin Fasilkom UMB

Agung Prawoto

Agung Prawoto, S.Kom., B.Sc
NIK : 322970503

Fakultas Ilmu Komputer
KAMPUS MENARA BHAKTI
Jl. Raya Meruya Selatan No. 1 Kembangan, Jakarta Barat 11650
Telp. 021-5840816 (Hunting), Psw : 5700 Fax. 021-5840813
http://www.mercubuana.ac.id, e-mail : fasilkom@mercubuana.ac.id

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama	:	Obi Setiawan
NIM	:	41819210028
Program Studi	:	Sistem Informasi
Judul Tugas Akhir	:	Klasifikasi Tingkat Kesehatan Mangrove Sebagai Potensi Dan Produktivitas Pertumbuhan Menggunakan Algoritma Deep Learning Dan K-Means (Studi Kasus : Pantai Utara Indramayu)

Untuk dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disetujui di Jakarta, 27 Februari 2026

Pembimbing

Wawan Gunawan, S.Kom, MT, M.Kom.
NIDN/NUPTK: 0424108104

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESEHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama	:	Obi Setiawan
NIM	:	41819210028
Program Studi	:	Sistem Informasi
Judul Tugas Akhir	:	Klasifikasi Tingkat Kesehatan Mangrove Sebagai Potensi Dan Produktivitas Pertumbuhan Menggunakan Algoritma Deep Learning Dan K-Means (Studi Kasus : Pantai Utara Indramayu)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing

Wawan Gunawan, S.Kom, MT, M.Kom.
NIDN/NUPTK: 0424108104

Jakarta, 27 Februari 2026

Dekan Fakultas Ilmu Komputer	Ketua Program Studi Sistem Informasi
Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I.	Wawan Gunawan, S.Kom., M.T., M.Kom.
NIDN: 0320037002	NIDN: 0424108104

UNIVERSITAS MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat dan karunia-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini yang berjudul "Klasifikasi Tingkat Kesehatan Mangrove Sebagai Potensi Dan Produktivitas Pertumbuhan Menggunakan Algoritma Deep Learning Dan K-Means (Studi Kasus : Pantai Utara Indramayu)".

Penulis menyadari bahwa tanpabantuan dan bimbingan proposal ini mungkin tidak dapat diselesaikan. Oleh karena itu, penulismengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Wawan Gunawan, S.Kom., M.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan selama proses penyusunan penelitian ini.
2. Bapak Wawan Gunawan, S.Kom., M.T., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan kegiatan akademik.
3. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana yang telah memberikan fasilitas serta dukungan dalam kegiatan akademik di lingkungan fakultas.
4. Ibu Nur Ismawati, S.T., M.Cs. selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberikan arahan serta motivasi selama penulis menjalani proses perkuliahan.
5. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, semangat, serta bantuan baik secara moral maupun material kepada penulis selama proses penyusunan penelitian ini.

Jakarta, 13 Maret 2026



Obi Setiawan

UNIVERSITAS MERCU BUANA

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:Obi Setiawan
NIM	:41819210028
Fakultas/Program Studi	:Ilmu Komputer/Sistem Informasi
Judul Tugas Akhir	:Klasifikasi Tingkat Kesehatan Mangrove Sebagai Potensi Dan Produktivitas Pertumbuhan Menggunakan Algoritma Deep Learning Dan K-Means (Studi Kasus : Pantai Utara Indramayu)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 13 Maret 2026
Yang Menyatakan

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Obi Setiawan.

KLASIFIKASI TINGKAT KESEHATAN MANGROVE SEBAGAI POTENSI DAN PRODUKTIVITAS PERTUMBUHAN MENGGUNAKAN ALGORITMA DEEP LEARNING DAN K-MEANS (STUDI KASUS : PANTAI UTARA INDRAMAYU)

OBI SETIAWAN

ABSTRAK

Peran hutan mangrove sangat penting untuk mencegah adanya abrasi pantai, sebagai filter air, wadah budidaya hewan laut, dan sebagainya. Kawasan hutan mangrove saat ini mengalami kerusakan yang signifikan karena perubahan yang terjadi seperti peralihan kawasan hutan menjadi tambak, pencemaran lingkungan, serta penebangan liar. Pada penelitian ini data diperoleh menggunakan citra landsat 8 OLI untuk mendeteksi perubahan pada Mangrove yang ada di Pantai Utara, Indramayu, Jawa Barat. Dari permasalah ini maka dilakukan penelitian menggunakan ekstraksi fitur Normalize Difference Vegetation Index (NDVI) dan algoritma Deep Learning dan juga K-means untuk mengukur berapa persentase Kesehatan Mangrove yang terjadi pada kawasan hutan mangrove tersebut. Untuk penelitian mengambil data pada periode 01 Mei hingga 30 Juli 2022 dengan clipping sebagai proses pre-processing.

Kata Kunci : NDVI, Deep Learning, K-means, Mangrove, Vegetasi, dan Ekstraksi

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

CLASSIFICATION OF MANGROVE HEALTH LEVELS AS POTENTIAL AND GROWTH PRODUCTIVITY USING DEEP LEARNING AND K-MEANS ALGORITHM (CASE STUDY: NORTH COAST OF INDRAMAYU)

OBI SETIAWAN

ABSTRACT

The role of mangrrove forests is very important in preventing coastal erosion, as an air filter, a place for cultivating marine animals, and so on. Mangrove forest areas are currently experiencing significant damage due to changes that have occurred, such as preserving forest areas into ponds, environmental pollution and illegal logging. In this research, data was obtained using 8 OLI landing images to detect changes in mangroves on the North Coast, Indramayu, West Java. Based on this problem, research was carried out using Normalize Difference Vegetation Index (NDVI) feature extraction and Deep Learning algorithms and also K-means to measure what percentage of Mangrove Health occurs in the mangrove forest area. For research, data was taken in the period 01 May to 30 July 2022 with clipping as a pre-processing process.

Keyword : *NDVI, Deep Learning, K-means, Mangrove, Vegetation, dan Extraction*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI ..... **ii**
HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY ..... **iii**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **v**
KATA PENGANTAR ..... **vi**
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR ..... **vii**
ABSTRAK ..... **viii**
ABSTRACT ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
BAB I **1**
PENDAHULUAN **1**
1.1.Latar Belakang 1
1.2.Rumusan Masalah 3
1.3.Batasan Masalah 3
1.4.Tujuan dan Manfaat Penelitian 3
1.4.1.Berikut Tujuan dari Penelitian ini : 3
1.4.2.Manfaat Penelitian ini yaitu : 4
1.5.Sistematika Penulisan 4
BAB II **5**
TINJAUAN PUSTAKA **5**
2.1.Teori/Konsep Terkait 5
2.1.1.Hutan Mangrove 5
2.1.2.Satelit Landsat 8 6
2.1.3.Remote Sensing (Penginderaan Jarak Jauh) 7
2.1.4.Algoritma Deep Learning 8
2.1.5.Algoritma K-Means 10
2.1.6.Machine Learning 12
2.1.7.Jenis – Jenis Machine Learning 12
2.1.8.Sumber Datasets 13
2.1.9.Ekstrasifitur NDVI 14
2.2.Penelitian Terdahulu 15
2.2.1.Literature Review 15
2.2.2.Keterbaruan Penelitian 41
2.2.3.Summarize 43
2.2.4.Synthesize 43
2.2.5.Comparation 44
2.2.6.Claim 44
BAB III **46**
METODE PENELITIAN **46**
3.1.Lokasi Penelitian 46
3.2.Sarana Pendukung 46
3.3.Teknik Pengumpulan Data 46
3.4.Diagram Alir Penelitian : 47
3.4.1.Permasalahan/Kebutuhan 47
3.4.2.Tinjauan Pustaka 47

UNIVERSITAS MERCU BUANA

3.4.3.Hipotesis 47
3.4.4.Teknik Analisis 48
3.4.5.Data Collection 48
3.4.6.Pre-processing 49
3.4.7.Ekstrasi Fitur 50
3.4.8.Modelling 50
3.4.9.Evaluasi Model 50
3.4.10. Visualization Aplikasi 50
BAB IV 51
HASIL DAN PEMBAHASAN 51
4.1.Analisa Situasi Lahan 51
4.1.1.Analisa Fishbone 51
4.2.Pengumpulan Data 51
4.3.Pre-Processing 52
4.3.1.Clipping 52
4.3.2.Stacking 53
4.4.Ekstraksi Fitur 54
4.5.Pemodelan 55
4.5.1.Pehitungan Manual Algortima K-Means 56
4.5.2.Implementasi Deep Learning dan K-Means Clustering 60
4.5.3.Persiapan Data 60
4.5.4.Implementasi Deep Learning 60
4.5.5.Implementasi K-Means Clustering 62
4.5.6.Visualisasi Hasil Clustering 63
BAB V 65
KESIMPULAN DAN SARAN 65
5.1.Kesimpulan 65
5.2.Saran 65
DAFTAR PUSTAKA 67
LAMPIRAN 68

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter Spektral Sensor Pencitra Satelit 21
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu 29
Tabel 2. 3 Jurnal Tahun 2018 sampai 2022 untuk keterbaruan penelitian.....56
Tabel 3.1 Sarana Pendukung.....60
Tabel 4.1 Klasifikasi Nilai Indeks NDVI.....70
Tabel 4.2 Sample Datasets 71

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Data Kondisi dan Sebaran Mangrove Indonesia Tersebut menunjukkan kondisi dansebaran mangrove Indonesia. Infografis KKP.....16
Gambar 2.1 Hutan Mangrove.....20
Gambar 2.2 Satelit landsat 8 20
Gambar 2.3 Contoh ANN 23
Gambar 2.4 Contoh CNN.....23
Gambar 2.5 Contoh RNN.....24
Gambar 2.6 Contoh Machine Learning.....26
Gambar 2.7 Jenis-jenis Machine Learning.....27
Gambar 2.8 Ekstrasifitur NDVI 28
Gambar 2.9 VOSviewer 56
Gambar 2.10 Diagram Venn 58
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian 61
Gambar 4.1 Diagram Fishbone 66
Gambar 4.2 Citra Satelit Landsat 8 menggunakan band 5.....67
Gambar 4.3 Citra Satelit Landsat 8 menggunakan band 4.....67
Gambar 4.4 Hasil Clipping band 5 dan band 4 68
Gambar 4.5 Hasil Stacking band 5 dan band 4 69
Gambar 4.6 Hasil Ekstrasifitur band 5 dan band 4 70
Gambar 4.7 Persiapan Data Menggunakan Python.....74
Gambar 4.8 Kode Implementasi Python ANN 75
Gambar 4.9 Kode Implementasi Untuk Mendapatkan Akurasi 75
Gambar 4.10 Implementasi K-Means Clustering.....76
Gambar 4.11 Kode Program Visualisasi Hasil Clustering.....76
Gambar 4.12 Visualisasi Hasil Clustering K-Means 77

UNIVERSITAS
MERCU BUANA