



**Algoritma Convex Hull-based Classifier untuk Deteksi Trailing
Albedo Awan menggunakan Sentinel-5P Near Real-Time
(Studi Kasus: Kota Bandung)**

LAPORAN SKRIPSI

Oleh:

Prima Nurfauzi

41520010193

PROGRAM STUDI TEKNIK INFOMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023



**Algoritma Convex Hull-based Classifier untuk Deteksi Trailing
Albedo Awan menggunakan Sentinel-5P Near Real-Time**

(Studi Kasus: Kota Bandung)



LAPORAN SKRIPSI

Oleh:

Prima Nurfauzi

41520010193

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2023**

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prima Nurfauzi
NIM : 41520010193
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Proposal : Algoritma Convex Hull-based Classifier untuk
Penelitian Deteksi Trailing Albedo Awan menggunakan
Sentinel-5P Near Real-Time

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 6 Desember 2023



Prima Nurfauzi

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Prima Nurfauzi
NIM : 41520010193
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Algoritma Convex Hull-based Classifier
untuk Deteksi Trailing Awan Albedo
menggunakan Sentinel-5P Near Real-Time

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 Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Pembimbing : Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom
NIDN : 0225067701
Ketua Penguji : Dr. Ir. Eliyani
NIDN : 0321026901
Penguji 1 : Umniy Salamah, S.Kom., MMSI
NIDN : 0306098104
Penguji 2 : Dr. Harwikarya, MT
NIDN : 0014075808



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 29 Januari 2023

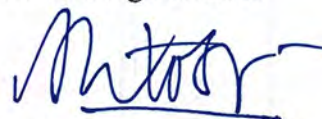
Mengetahui,

Dekan



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I

Ketua Program Studi



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan karunia-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Perbandingan Algoritma Random Forests with Sparse Random Projection (RFDS) dan Random Multimodel Ensemble untuk deteksi kondisi tanah hutan mangrove berdasarkan Ekstraksi Fitur Soil-Adjusted Vegetation Index (Studi Kasus: Kawasan Mangrove Pantai Indah Kapuk)” Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Selama penulisan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan YME.
2. Orang tua saya Bapak Aminudin dan Bu Sobiyati yang selalu menyemangati dan juga mendoakan saya agar saya selalu dipermudah dan juga selalu dilindungi oleh Tuhan YME.
3. Dian Yopi Destikasari dan Hirdinah Dewi Kenangsari selaku kakak penulis yang selalu memberikan semangat kepada adiknya dan juga selalu memberi uang untuk adiknya disaat penulis sedang kesusahan keuangan.
4. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Drs. Achmad Kodar, MT, selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
7. Yustika Erliani, SE., MMSI, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Informatika.

8. Drs. Achmad Kodar, MT, Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan studi bagi penulis selama perkuliahan.
 9. Seluruh Dosen Bidang Studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmunya yang dapat dijadikan sebagai pengetahuan baru bagi penulis.
 10. Terimakasih saya kepada Umi Kulsum selaku kekasih penulis yang selalu memberikan support dan juga bantuan dalam proses penulisan Laporan Tugas Akhir ini dari awal hingga selesai dengan penuh cinta.
 11. Terimakasih saya kepada mahasiswa Teknik Informatika dengan Nomor Induk Mahasiswa 41520010111 dan 41520010080 karna telah ikhlas membantu penulis dalam proses penyusunan laporan tugas akhir ini.
 12. Terimakasih saya kepada Dion Zulriz, Dhiaz Alto, dan Riska Amalia karna telah memberi semangat tiada henti kepada saya selaku penulis.
 13. Teman-teman Teknik Informatika 2020 yang telah mengisi hari hari saya dari jaman semester 1 hingga 7.
 14. TONE yang selalu menemani penulis nongkrong dimanapun dan kapanpun.
- Akhir kata, saya berharap Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 8 November 2023

**Prima
Nurfauzi**

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Prima Nurfauzi
NIM : 41520010193
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Algoritma Convex Hull-based Classifier untuk Deteksi Trailing Albedo Awan menggunakan Sentinel-5P Near Real-Time

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 Laporan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 30 Desember 2023

Yang menandatangani,

A handwritten signature in blue ink is written over a 20,000 Indonesian postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'REPUBLIK INDONESIA', '20.000', 'METERAI TEMPEL', and the serial number '41983ALX092765714'.

Prima Nurfauzi

ABSTRAK

Nama : Prima Nurfauzi
NIM : 41520010193
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Proposal Penelitian : Algoritma Convex Hull-based Classifier untuk
Deteksi Trailing Albedo Awan menggunakan
Sentinel-5P Near Real-Time
Pembimbing : Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom

Abstrak -- Penelitian ini bertujuan menanggulangi tantangan dalam deteksi Albedo Awan pada citra satelit Sentinel-5P Near Real-Time (NRT). Albedo Awan memiliki dampak signifikan terhadap pemodelan iklim dan prediksi cuaca, memerlukan metode deteksi yang akurat. Oleh karena itu, kami mengembangkan algoritma Convex Hull-based Classifier yang mengintegrasikan pendekatan Convex Hull dengan klasifikasi untuk memisahkan trailing Albedo Awan dari elemen lain pada citra. Metode ini memanfaatkan fitur spasial dan spektral dari citra Sentinel-5P NRT untuk meningkatkan ketepatan deteksi. Evaluasi kinerja menunjukkan tingkat akurasi sebesar 94.9%, presisi 90.1%, recall 94.9%, dan F1-Score 92.4%. Hasil ini mencerminkan keberhasilan metode meningkatkan efisiensi dan keandalan deteksi Albedo Awan. Penelitian ini berkontribusi pada pemahaman lebih baik terhadap perubahan iklim dan peningkatan prediksi cuaca dengan memanfaatkan teknologi satelit. Kata kunci untuk penelitian ini mencakup Sentinel-5P NRT, Albedo Awan, Convex Hull, klasifikasi, dan deteksi trailing, mencerminkan fokus pada pemanfaatan teknologi satelit untuk pemahaman lebih baik terhadap perubahan iklim dan peningkatan prediksi cuaca.

Kata Kunci : Albedo Awan, Convex Hull, Deteksi Trailing, Klasifikasi, Sentinel-5P NRT

ABSTRACT

Name : Prima Nurfauzi
NIM : 41520010193
Study Program : Informatics
Title Research Proposal : Algoritma Convex Hull-based Classifier untuk
Deteksi Trailing Albedo Awan menggunakan Sentinel-5P Near Real-Time

Abstract -- This research addresses the challenge of detecting albedo clouds in Sentinel-5P Near Real-Time (NRT) satellite imagery. Albedo clouds significantly impact climate modeling and weather predictions, necessitating accurate detection methods. Therefore, we developed a Convex Hull-based Classifier algorithm that integrates Convex Hull with classification to separate trailing albedo clouds from other elements in the imagery. This method utilizes spatial and spectral features of Sentinel-5P NRT imagery to enhance detection accuracy. Performance evaluation indicates an accuracy of 94.9%, precision of 90.1%, recall of 94.9%, and an F1-Score of 92.4%. These results reflect the success of the method in improving efficiency and reliability in albedo cloud detection. This research contributes to a better understanding of climate change and improved weather predictions through the utilization of satellite technology. Keywords for this study include Sentinel-5P NRT, albedo clouds, Convex Hull, classification, and trailing detection, emphasizing the utilization of satellite technology for a better understanding of climate change and enhanced weather predictions.

Keywords: Albedo Clouds, Classification, Convex Hull, Sentinel-5P NRT, Trailing Detection

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Teori Pendukung	29
BAB III METODE PENELITIAN	42
3.1 Lokasi Penelitian	42
3.2 Sarana Pendukung	43
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	44
3.4 Tahapan Penelitian	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	51
4.1 Dataset	51
4.2 Pre-Processing	54
4.3 Pembuatan Model	56

4.4 Visualisasi Data	62
4.5 Analisis Hasil	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	71



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perangkat Keras	43
Tabel 2. Perangkat Lunak.....	44
Tabel 3. Wawancara	44
Tabel 4. Collection Sekunder	47
Tabel 5. Classification Report.....	63
Tabel 6. Statistical Analysis	65



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Proses perekaman permukaan bumi oleh sensor Penginderaan Jauh..	30
Gambar 2. Google Earth Engine	32
Gambar 3. Confusion Matrix	38
Gambar 4. Wilayah Kota Bandung	43
Gambar 5. Diagram Alir.....	48
Gambar 6. Area of Interest.....	51
Gambar 7. Data Citra Satellite yang diambil menggunakan Python.....	52
Gambar 8. Data Citra Satellite yang diubah menjadi dataframe.....	52
Gambar 9. Menghapus Data Null pada setiap variabel.....	53
Gambar 10. Columns dataframe dari Citra Satellite Sentinel-5P NRT.....	53
Gambar 11. Clipping dan Mosaic	54
Gambar 12. Drop columns	55
Gambar 13. Drop columns	55
Gambar 14. Konversi Time to Date Time.....	56
Gambar 15. Membuat Class	56
Gambar 16. Membuat Label.....	56
Gambar 17. Dataframe	57
Gambar 18. <i>Columns Dataframe</i>	57
Gambar 19. Split Data.....	58
Gambar 20. Train Test Split.....	58
Gambar 21. Import Library Convex Hull.....	58
Gambar 22. Training Algoritma Convex Hull	58
Gambar 23. Visualisasi dengan Algoritma Convex Hull.....	59
Gambar 24. Training menggunakan Logistic Regression.....	59
Gambar 25. Prediksi dengan Logistic Regression	60
Gambar 26. Classification Report	60
Gambar 27. Statistical Analysis	61
Gambar 28. Confusion Matrix and Classification Report	61
Gambar 29. Sebaran Albedo Awan dengan Scatter Plot.....	62
Gambar 30. Sebaran Albedo Awan dengan Heatmap.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar HKI	72
Lampiran 2. Lembar CV	73
Lampiran 3. Lembar Sertifikat BNSP	74
Lampiran 4. Surat Pengalihan Hak Cipta	75

