



**Klasifikasi Spatio-Temporal Near Real-Time Cloud Pressure
berdasarkan Algoritma Convex Hull menggunakan Sentinel 5P
dengan Instrumen Tropomi**

LAPORAN TUGAS AKHIR

JUNY PRAYOGA

41520010101

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



**Klasifikasi Spatio-Temporal Near Real-Time Cloud Pressure
berdasarkan Algoritma Convex Hull menggunakan Sentinel 5P
dengan Instrumen Tropomi**

LAPORAN TUGAS AKHIR

JUNY PRAYOGA

41520010101

UNIVERSITAS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Juny Prayoga
NIM : 41520010101
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Klasifikasi Spatio-Temporal Near Real-Time Pressure Awan berdasarkan Algoritma Convex Hull menggunakan sentinel-5P dengan Instrumen Tropomi

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.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PENGESAHAN

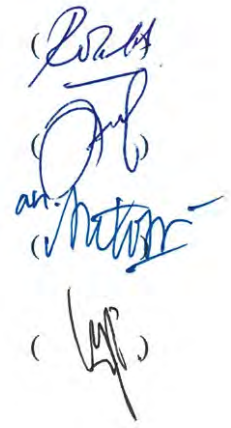
Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Juny Prayoga
NIM : 41520010101
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Proposal Penelitian : Klasifikasi Spatio-Temporal Near Real-Time Cloud Pressure berdasarkan Algoritma Convex Hull menggunakan Sentinel 5P dengan Instrumen Tropomi

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 : Roy Mubarak, S. T., M.Kom.
NIDN : 0310027402
Ketua Penguji : Siti Maesaroh, S.Kom., M.T.I
NIDN : 0413059003
Penguji 1 : Dr. Muhammad Syaukani., S.T., M.Cs., M.Kom
NIDN : 0317047309
Penguji 2 : Umniy Salamah, S.Kom, MMSI
NIDN : 0306098104



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, Senin, 22 Juli 2024
Mengetahui,

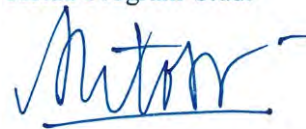
Dekan

Ketua Program Studi



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

NIDN : 0320037002



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

NIDN : 0225067701

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan yang Maha Esa, atas segala rahmat dan ridhanya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan kelulusan Program Studi Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena kesempurnaan sejatinya hanya milik Tuhan yang Maha Esa. Oleh karena itu, saran dan masukan yang membangun senantiasa penulis terima dengan senang hati. Serta berkat dukungan, motivasi, bantuan, bimbingan, dan doa dari banyak pihak, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercubuana.
4. Bapak Roy Mubarak, S. T., M.Kom. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan pengarahan, motivasi, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran sehingga selama pembuatan tugas akhir ini terjadwal dengan baik.
5. Saruni Dwiasnati, ST, MM, M.Kom. Selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan studi bagi penulis selama perkuliahan.
6. Dosen Penguji Sidang Tugas Akhir atas koreksi dan arahan serta masukannya.
7. Kedua Orang Tua saya, Bapak Suratman dan Ibu Karsih yang selalu bekerja keras sedari pagi hingga malam mencari nafkah sehingga dapat menguliahkan penulis hingga sampai semester akhir ini, serta selalu mensupport dan mendukung semua keinginan dan kebutuhan penulis.
8. Didi Purnomo dan Mayang Ristiani selaku kakak penulis yang selalu memberikan semangat, mensupport, serta memberikan arahan akademis penulis sejak SMK hingga saat ini.

9. Athirah Hasna Syukur selaku kekasih yang senantiasa menemani hari hari penulis. Memberi dukungan, support, serta motivasi sedari awal penyusunan Tugas Akhir hingga selesai dengan penuh kesabaran dan cinta.
10. Semua teman-teman Teknik Informatika 2020 yang selalu berbagi informasi dan memberikan dukungan dalam bentuk yang berbeda-beda.
11. Serta teman-teman data admin ara ara yang senantiasa membantu penulis melepas penat dengan menghabiskan waktu bersama di seblak prasmanan.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tuhan yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan rahmat, hidayah, serta panjang umur kepada kita semua, aamiin. Terima Kasih.

Jakarta, 22 Juli 2023

Juny Prayoga



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : JUNY PRAYOGA
NIM : 41520010101
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Klasifikasi Spatio-Temporal Near Real-Time Cloud Pressure berdasarkan Algoritma Convex Hull menggunakan Sentinel-5P dengan Instrumen Tropomi

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 Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 22 Juli 2024

Yang menyatakan,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Juny Prayoga

ABSTRAK

Nama : Juny Prayoga
NIM : 41520010101
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Klasifikasi Spatio-Temporal Near Real-Time Pressure Awan berdasarkan Algoritma Convex Hull menggunakan sentinel-5P dengan Instrumen Tropomi
Dosen Pembimbing : Roy Mubarak, S. T., M.Kom

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara tekanan dasar awan (cloud base pressure) dan tingkat polusi udara di sekitar Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Suralaya selama periode 14 Mei 2023 hingga 14 November 2024. Data tekanan awan diperoleh dari Google Earth Engine (GEE) dan dianalisis menggunakan algoritma convex hull dan regresi logistik. Variabel utama yang digunakan dalam penelitian ini meliputi cloud_fraction, cloud_top_pressure, cloud_top_height, cloud_base_pressure, cloud_base_height, dan cloud_optical_depth. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara tekanan dasar awan yang tinggi dengan peningkatan indeks Standar Pencemar Udara (ISPU). Misalnya, pada tanggal 31 Agustus 2023, ketika ISPU mencapai angka 135, tekanan dasar awan tercatat sangat tinggi yaitu 69,67513k dan 90,56547k. Demikian pula, pada tanggal 25 Oktober 2023, ISPU mencapai 142 dengan tekanan dasar awan yang relatif tinggi di kisaran 41,70852k hingga 49,03299k. Analisis klasifikasi dengan regresi logistik menunjukkan performa yang baik dengan akurasi mencapai 96%. Hasil ini memberikan indikasi bahwa tekanan dasar awan dapat digunakan sebagai salah satu indikator dalam memprediksi tingkat polusi udara.

Kata kunci: Algoritma Convex Hull, Klasifikasi, Sentinel-5P, Tekanan Awan

ABSTRACT

Nama : Juny Prayoga
NIM : 41520010101
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Classification of Spatio-Temporal Near Real-Time Pressure Clouds based on Convex Hull Algorithm using Sentinel 5P with Tropomi Instrument
Dosen Pembimbing : Roy Mubarak, S. T., M.Kom

This research aims to analyze the relationship between cloud base pressure and air pollution levels around the Suralaya Steam Power Plant (PLTU) during the period of May 14, 2023, to November 14, 2024. Cloud pressure data was obtained from Google Earth Engine (GEE) and analyzed using the convex hull algorithm and logistic regression. The main variables used in this study include cloud_fraction, cloud_top_pressure, cloud_top_height, cloud_base_pressure, cloud_base_height, and cloud_optical_depth. The results of the study show that there is a correlation between high cloud base pressure and an increase in the Air Quality Standard Index (ISPU). For example, on August 31, 2023, when the ISPU reached 135, the cloud base pressure was recorded very high at 69.67513k and 90.56547k. Similarly, on October 25, 2023, the ISPU reached 142 with a relatively high cloud base pressure ranging from 41.70852k to 49.03299k. Classification analysis using logistic regression showed good performance with an accuracy of 96%. These results indicate that cloud base pressure can be used as one of the indicators in predicting air pollution levels.

Kata kunci: *Convex Hull Algorithm, Classification, Sentinel-5P, Cloud Pressure*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN 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 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Teori Utama	14
2.2.1 Algoritma Convex Hull	14
2.2.2 Cloud Pressure.....	17
2.2.3 Sentinel-5P Near Real-Time (NRT).....	18
2.3 Teori Pendukung	20
2.3.1 Geographic Information System	20
2.3.2 Remote Sensing	23
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Jenis Penelitian.....	28
3.2 Tahapan Penelitian.....	29

BAB IV PEMBAHASAN	31
4.1 Dataset.....	31
4.2 Pre-Processing	34
4.2.1 Inisialisasi Label dan Class	34
4.2.2 Exploratory Data Analysis	36
4.3 Modelling	41
4.4 Membagi Data Train dan Data Test.....	42
4.5 Training Algoritma Convex Hull.....	42
4.6 Evaluasi Algoritma Convex Hull.....	43
4.7 Training dengan Linear Regression	44
4.8 Evaluasi Model	44
4.9 Hasil Klasifikasi.....	47
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	50
 DAFTAR PUSTAKA.....	 52
 LAMPIRAN.....	 55
Lampiran 1 Kartu Asistensi	55
Lampiran 2 Curriculum Vitae	56
Lampiran 3 Surat Pernyataan HAKI.....	57
Lampiran 4 Sertifikat BNSP	59
Lampiran 5 Surat Ijin Riset Perusahaan.....	60
Lampiran 6 Halaman Persetujuan	61



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	4
Tabel 4. 1 Dataset mentah.....	32
Tabel 4. 2 Dataset setelah labeling.....	35
Tabel 4. 3 Ringkasan statistik data	38
Tabel 4. 4 Dataset setelah dinormalisasi.....	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Model vector dan raster.....	21
Gambar 2. 2 Proses perekaman permukaan bumi oleh sensor Penginderaan Jauh	24
Gambar 3. 1 Prosedur penelitian.....	29
Gambar 4. 1 Dataset Full	31
Gambar 4. 2 Correlation Heatmap	37
Gambar 4. 3 Distribusi data features.....	40
Gambar 4. 4 Flowchart model	41
Gambar 4. 5 Hasil algoritma convex hull	43
Gambar 4. 6 Confusion matrix dan classification report	45
Gambar 4. 7 Scatter plot konsentrasi cloud pressure	47



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Asistensi.....	55
Lampiran 2 Curriculum Vitae	56
Lampiran 3 Surat Pernyataan HAKI	57
Lampiran 4 Sertifikat BNSP	59
Lampiran 5 Surat Ijin Riset Perusahaan.....	60
Lampiran 6 Halaman Persetujuan	61

