



**IMPLEMENTASI ALGORITMA DECISION TREE UNTUK
MENENTUKAN KLASIFIKASI TINGKAT OZON TERHADAP
KUALITAS UDARA DI JAKARTA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ARDANTRIYA DIVENSA
41520010068**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

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



**IMPLEMENTASI ALGORITMA DECISION TREE UNTUK
MENENTUKAN KLASIFIKASI TINGKAT OZON TERHADAP
KUALITAS UDARA DI JAKARTA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

ARDANTRIYA DIVENSA
41520010068

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

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

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ardantiya Divensa
NIM : 41520010068
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementasi Algoritma Decision Tree Untuk Menentukan Klasifikasi Tingkat Ozon Terhadap Kualitas Udara di Jakarta

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, 19 Juli 2024



Ardantiya Divensa

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

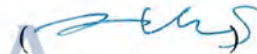
Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Ardantriya Divensa
NIM : 41520010068
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementasi Algoritma Decision Tree Untuk Menentukan Klasifikasi Tingkat Ozon Terhadap Kualitas Udara di Jakarta

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 : Lukman Hakim, S.T., M.Kom.
NIDN : 0327107701
Ketua Penguji : Lukman Hakim, S.T., M.Kom.
NIDN : 0327107701
Penguji 1 : Wawan Gunawan, S.Kom., M.T.
NIDN : 0424108104
Penguji 2 : Sabar Rudiarto, S.Kom., M.Kom.
NIDN : 0309036902



Jakarta, 19 Juli 2024

Mengetahui,

Dekan

Ketua Program Studi



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.TI.
NIDN : 0320037002



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom.
NIDN : 0225067701

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran 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 Mercubuanya.
4. Bapak Lukman Hakim, ST, 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. Bapak Wawan Gunawan, S.Kom., M.T dan Bapak Sabar Rudiarto, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Penguji Tugas Akhir atas koreksi dan arahan serta masukannya.
6. Segenap Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmu, pendidikan, dan pengetahuan kepada penulis selama perkuliahan.
7. Aris Widodo dan May Tri Susanti selaku ayahanda dan ibunda tercinta penulis serta Avicia Delfinta selaku adik penulis yang selalu memberikan cinta, dukungan, dan pengorbanan tanpa batas. Terima kasih atas segala doa, bimbingan, dan kasih sayang yang telah diberikan. Semoga selalu dilimpahi kebahagiaan dan selalu dalam lindungan Tuhan Yang Maha Esa.

8. Teman-teman Teknik Informatika angkatan 2020 yang telah memberikan dukungan, kebersamaan, dan semangat yang telah kita jalani bersama selama ini. Tanpa kehadiran dan kerjasama kalian, perjalanan ini tidak akan semudah dan sebermakna ini. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan akademis dan hidup saya. Semoga kita semua sukses dalam meniti karir di masa depan.
9. Teman-teman diskusi saya di warung kopi bernama WBR yang telah memberikan kebersamaan, canda tawa, dan dukungan. Kalian telah menjadi sumber keceriaan dan pelipur lara di saat-saat sulit. Tanpa kalian, perjalanan ini pasti terasa lebih berat dan kurang berwarna. Terima kasih telah menjadi bagian penting dalam hidup saya dan membantu saya menjaga keseimbangan antara akademis dan kehidupan pribadi.
10. Kepada Grup Band The Adams atas karya-karya luar biasa, terutama lagu "Timur" yang telah menjadi teman setia penulis selama penelitian ini. Kutipan lirik *"Dan di hariku yang paling gelap, semoga aku akan mengingat, bahwa ini sementara dan akan segera pergi dengan cepat"* mengingatkan penulis bahwa setiap tantangan dalam kehidupan hanyalah sementara dan pasti akan berlalu seiring waktu. Penulis memaknai lirik tersebut sebagai representasi dari tantangan yang dihadapi selama masa penelitian ini. Lagu ini membantu penulis menjaga semangat dan optimisme selama perjalanan penelitian ini. Sekali lagi, terima kasih kepada The Adams atas karya yang penuh makna ini. Semoga musik mereka terus menginspirasi banyak orang.

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, 19 Juli 2024

Ardantriya Divensa

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Ardantriya Divensa
NIM : 41520010068
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementasi Algoritma Decision Tree Untuk Menentukan Klasifikasi Tingkat Ozon Terhadap Kualitas Udara di Jakarta

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.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 19 Juli 2024

Yang menyatakan,



Ardantriya Divensa

ABSTRAK

Nama : Ardantriya Divensa
NIM : 41520010068
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementasi Algoritma Decision Tree Untuk Menentukan Klasifikasi Tingkat Ozon Terhadap Kualitas Udara di Jakarta
Dosen Pembimbing : Lukman Hakim, S.T., M.Kom.

Peningkatan polusi udara di perkotaan, terutama di kota-kota seperti Jakarta, telah menjadi perhatian serius karena dampaknya terhadap kesehatan dan lingkungan. Salah satu indikator utama polusi udara adalah meningkatnya tingkat Ozon Permukaan (O₃). Oleh karena itu, pemantauan kualitas udara yang intensif sangat penting untuk tindakan pencegahan. Penelitian ini menggunakan Algoritma Pohon Keputusan untuk mengklasifikasikan tingkat konsentrasi Ozon Permukaan (O₃) di Jakarta berdasarkan data dari citra satelit TROPOMI Sentinel-5P. Data dikumpulkan selama tiga bulan (Januari 2023 hingga April 2023), periode yang dipilih karena peningkatan polusi udara yang signifikan di Jakarta. Data tersebut mengalami pemotongan, penumpukan, dan mosaik raster sebelum pemodelan. Algoritma Pohon Keputusan dipilih karena efisiensinya dalam menginterpretasikan data dan menangkap hubungan nonlinier. Hasil analisis menunjukkan bahwa model Pohon Keputusan mencapai akurasi sebesar 95%, presisi sebesar 95%, recall sebesar 95%, dan skor F1 sebesar 94%. Temuan ini menunjukkan efektivitas algoritma Pohon Keputusan dalam mengklasifikasikan tingkat ozon berdasarkan data satelit. Penelitian ini memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang pola klasifikasi dan distribusi konsentrasi Ozon Permukaan (O₃), yang berkontribusi pada upaya mitigasi polusi udara dengan menyediakan informasi yang berharga.

Kata kunci: Algoritma Decision Tree, Klasifikasi, Ozon Permukaan (O₃), Polusi Udara, TROPOMI.

ABSTRACT

Name : Ardantriya Divensa
NIM : 41520010068
Study Program : Teknik Informatika
Thesis Report Title : Implementation of Decision Tree Algorithm to Determine the Classification of Ozone Levels in Jakarta's Air Quality
Thesis Advisor : Lukman Hakim, S.T., M.Kom.

The increase in urban air pollution, particularly in cities like Jakarta, has become a serious concern due to its impact on health and the environment. One of the primary indicators of air pollution is the rising level of Surface Ozone (O₃). Therefore, intensive air quality monitoring is crucial for preventive measures. This research utilizes the Decision Tree Algorithm to classify the concentration levels of Surface Ozone (O₃) in Jakarta based on data from the TROPOMI Sentinel-5P satellite imagery. Data were collected over three months (January 2023 to April 2023), a period chosen due to significant air pollution increases in Jakarta. The data underwent clipping, stacking, and raster mosaicking before modeling. The Decision Tree Algorithm was selected for its efficiency in interpreting data and capturing nonlinear relationships. The analysis results show that the Decision Tree model achieves an accuracy of 95%, precision of 95%, recall of 95%, and an F1-score of 94%. These findings indicate the effectiveness of the Decision Tree algorithm in classifying ozone levels based on satellite data. This research provides deeper insights into the classification patterns and distribution of Surface Ozone (O₃) concentrations, contributing to air pollution mitigation efforts by providing valuable information.

Keywords: Air Pollution, Classification, Decision Tree Algorithm, Surface Ozone (O₃), TROPOMI.

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	vii
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ixx
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penellitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Teori Pendukung.....	17
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Jenis Penelitian.....	28
3.2 Tahapan Penelitian.....	28
BAB IV PEMBAHASAN	39
4.1 Data Collection	40
4.2 Pre-Processing.....	41
4.3 Data Labeling	44
4.4 Model Training	48
4.5 Model Evaluation.....	53
4.6 Visualization	55

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN.....	66
Lampiran 1 Lembar Persetujuan	66
Lampiran 2 Kartu Asistensi	67
Lampiran 3 Curriculum Vitae	69
Lampiran 4 Surat Pernyataan HAKI.....	70
Lampiran 5 Sertifikat BNSP	72
Lampiran 6 Form Revisi Dosen Penguji.....	74
Lampiran 7 Similarity Check Turnitin.....	76



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Skor Kualitas Udara DKI Jakarta	1
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	7
Table 3.1 Koordinat Geografis	33



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Sensor Penginderaan Jauh	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 3.2 Gap Penelitian	31
Gambar 3.3 Fishbone Chart	31
Gambar 3.4 Pemetaan Wilayah Jakarta	33
Gambar 3.5 Matriks Konfusi	37
Gambar 4.1 Research Flow	40
Gambar 4.2 Data Citra Satelit	40
Gambar 4.3 Dataframe Sebelum Pre-Processing	41
Gambar 4.4 Dataframe Setelah Pre-Processing	42
Gambar 4.5 Matriks Korelasi	43
Gambar 4.6 Final Dataset	44
Gambar 4.7 Labeling Data	45
Gambar 4.8 Teknik SMOTE dan Resampling Data	47
Gambar 4.9 Variabel X	48
Gambar 4.10 Variabel y	48
Gambar 4.11 Modelling Algoritma	49
Gambar 4.12 Hasil Model	500
Gambar 4.13 Hasil Matriks Konfusi	50
Gambar 4.14 Hasil Algoritma Decision Tree	51
Gambar 4.15 Visualisasi Node	52
Gambar 4.16 Statistikal Analisis	53
Gambar 4.17 Validasi Silang	54
Gambar 4.18 Feature Importance	54
Gambar 4.19 Scatter Plot	56
Gambar 4.20 Heatmap	57
Gambar 4.21 Prediksi Intensitas O3	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Persetujuan	66
Lampiran 2 Kartu Asistensi	67
Lampiran 3 Curriculum Vitae	69
Lampiran 4 Surat Pernyataan HAKI.....	70
Lampiran 5 Sertifikat BNSP	72
Lampiran 6 Form Revisi Dosen Penguji.....	74
Lampiran 7 Similarity Check Turnitin.....	76

