



**PENDEKATAN KLASIFIKASI DAN REGRESI DALAM PEMODELAN
DUA TAHAP UNTUK ANALISIS TREN POLUSI CAHAYA JAKARTA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

MUHAMMAD WAHYU NALENDRA

41520010038

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



**PENDEKATAN KLASIFIKASI DAN REGRESI DALAM PEMODELAN
DUA TAHAP UNTUK ANALISIS TREN POLUSI CAHAYA JAKARTA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**MUHAMMAD WAHYU NALENDRA
41520010038**

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 : Muhammad Wahyu Nalendra
NIM : 41520010038
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Pendekatan Klasifikasi Dan Regresi Dalam Pemodelan Dua Tahap Untuk Analisis Tren Polusi Cahaya 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, 11 Juli 2024



Muhammad Wahyu Nalendra

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Wahyu Nalendra
NIM : 41520010038
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Pendekatan Klasifikasi Dan Regresi Dalam Pemodelan Dua Tahap Untuk Analisis Tren Polusi Cahaya 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 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 Lukman Hakim, 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. Kedua Orang Tua saya yang selalu mensupport dan mendukung saya selama menjalani masa studi sebagai mahasiswa Universitas Mercubuana..
6. Semua teman kuliah yang selalu berbagi informasi dan memberikan dukungan dalam bentuk yang berbeda-beda.

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

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Muhammad Wahyu Nalendra
NIM : 41520010038
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Pendekatan Klasifikasi Dan Regresi Dalam Pemodelan Dua Tahap Untuk Analisis Polusi Cahaya Perkotaan Tahunan

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, 11 Juli 2024

Yang menyatakan,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Muhammad Wahyu Nalendra

ABSTRAK

Nama : Muhammad Wahyu Nalendra
NIM : 41520010038
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Pendekatan Klasifikasi Dan Regresi Dalam
Pemodelan Dua Tahap Untuk Analisis Tren Polusi
Cahaya Jakarta
Dosen Pembimbing : Lukman Hakim S.T., M.Kom

Polusi cahaya di lingkungan perkotaan berdampak signifikan pada kesehatan manusia dan ekosistem serta masalah lingkungan lainnya. Urbanisasi dan kemajuan teknologi telah menyebabkan peningkatan jumlah dan intensitas sumber cahaya buatan. Studi ini bertujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi pendekatan pemodelan dua tahap untuk menganalisis dan memprediksi tren tahunan intensitas polusi cahaya perkotaan. Penelitian kuantitatif ini menggunakan data historis dari Google Earth Engine dengan pemetaan spesifik di wilayah Jakarta. Pada tahap pertama, klasifikasi dilakukan untuk mengidentifikasi pola signifikan dan mengategorikan tingkat polusi cahaya. Tahap kedua menggunakan model regresi berdasarkan hasil klasifikasi untuk memprediksi nilai intensitas secara kontinu. Studi ini menemukan bahwa pendekatan ini efektif dalam memprediksi intensitas saat ini dan dapat mengidentifikasi tren temporal dalam polusi cahaya perkotaan. Penelitian lebih lanjut sebaiknya mengeksplorasi variabel tambahan, seperti perubahan kebijakan, inovasi teknologi, atau faktor lain yang mempengaruhi polusi cahaya. Memahami dan mengurangi polusi cahaya diharapkan dapat membantu mengembangkan solusi yang lebih efektif untuk mengurangi dampak negatifnya.

Kata kunci: Polusi cahaya, Pemodelan Dua Tahap, Klasifikasi, Regresi.

ABSTRACT

Nama : Muhammad Wahyu Nalendra
NIM : 41520010038
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Pendekatan Klasifikasi Dan Regresi Dalam
Pemodelan Dua Tahap Untuk Analisis Tren Polusi
Cahaya Jakarta
Dosen Pembimbing : Lukman Hakim S.T., M.Kom

Light pollution in urban environments significantly impacts human and ecosystem health and other environmental issues. Urbanization and technological advances have led to an increase in the number and intensity of artificial light sources. This study aims to develop and validate a two-stage modeling approach to analyze and predict annual trends in urban light pollution intensity. This quantitative study uses historical data from Google Earth Engine, specifically mapping the Jakarta area. In the first stage, classification identifies significant patterns and categorizes light pollution levels. The second stage uses a regression model based on the classification results to predict continuous intensity values. The study found that this approach effectively predicts current intensity and identifies temporal trends in urban light pollution. Further research should explore additional variables, such as policy changes, technological innovations, or other factors affecting light pollution. Understanding and mitigating light pollution may help develop more effective solutions to reduce its negative impacts.

Kata kunci: Light Pollution, Two-Stage Modelling, Classification, Regression.

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	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Teori Pendukung	46
2.2.1 Polusi Cahaya dan Dampaknya	46
2.2.2 Klasifikasi	47
2.2.3 Regresi	47
BAB III METODE PENELITIAN	49
3.1 Jenis Penelitian.....	49
3.2 Tahapan Penelitian.....	49
3.2.1 Pengumpulan Data	50
3.2.2 Pra-Pemrosesan Data	51
3.2.3 Pemodelan Tahap 1: Klasifikasi	53
3.2.4 Pemodelan Tahap 2: Regresi.....	58

BAB IV PEMBAHASAN	63
4.1 Pemodelan Tahap 1: Hasil Klasifikasi	63
4.1.1 <i>Heatmaps</i>	63
4.1.2 Confusion matrix	64
4.1.3 <i>Performance Metrics</i> Klasifikasi	65
4.1.4 <i>ROC Curve</i> dan <i>AUC</i>	66
4.2 Pemodelan Tahap 2: Hasil Regresi	67
4.2.1 Grafik Tren polusi cahaya.....	67
4.2.2 Plot rata-rata bulanan polusi cahaya	68
4.2.3 <i>Performance metrics</i> Regresi.....	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	70
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN.....	75



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	5
Tabel 3. 1 Dataset Raw	51
Tabel 3. 2 Final Dataset	53
Tabel 4. 1 Performance Metrics Klasifikasi	65
Tabel 4. 2 Performance Metrics Regresi.....	69



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	49
Gambar 3. 2 Area Penelitian	50
Gambar 3. 3 Confusion Matrix	56
Gambar 3. 4 Multi-Layer Perceptron Neuron	59
Gambar 4. 1 Heatmaps masing-masing tahun	63
Gambar 4. 2 Confusion Matrix	65
Gambar 4. 3 ROC Curve dan nilai AUC	66
Gambar 4. 4 Grafik tren polusi cahaya	67
Gambar 4. 5 Plot rata-rata bulanan polusi cahaya	68



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Asistensi	75
Lampiran 2 Curriculum Vitae	76
Lampiran 3 Surat Pernyataan HAKI.....	77
Lampiran 4 Halaman Persetujuan	79
Lampiran 5 Sertifikat BNSP	80
Lampiran 6 Form Revisi Dosen Penguji.....	82
Lampiran 7 Hasil Cek Turnitin	84

