

**PEMETAAN DAN ANALISIS SEBARAN POLUSI UDARA
MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)
DI WILAYAH DKI JAKARTA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

**AHMAD ISKANDAR ASDAM IBRAHIM
21020003**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SATYA NEGARA INDONESIA
JAKARTA
2025**

**MAPPING AND ANALYSIS OF AIR POLLUTION
DISTRIBUTION USING GEOGRAPHIC INFORMATION
SYSTEM (GIS) IN THE URBAN AREA OF DKI JAKARTA**

AN UNDERGRADUATED THESIS

Submitted in one of fulfillment of the requirements for the Degree of Bachelor of
Engineering



Compiled by:

AHMAD ISKANDAR ASDAM IBRAHIM
210200003

**DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
SATYA NEGARA INDONESIA UNIVERSITY
JAKARTA
2025**

SURAT PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Iskandar Asdam Ibrahim
NIM : 210200003
Program Studi : Teknik Lingkungan

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah murni hasil karya sendiri dan seluruh isi skripsi ini menjadi tanggung jawab saya sendiri. Apabila saya mengutip dari karya orang lain maka saya mencantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Saya bersedia dikenai sanksi pembatalan skripsi ini apabila melakukan tindakan plagiat (penjiplakan).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar - benarnya.

21 Mei 2025

Ahmad Iskandar Asdam Ibrahim

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Ahmad Iskandar Asdam Ibrahim
NIM : 210200003
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul Tesis : Pemetaan dan Analisis Sebaran Polusi Udara Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) di Wilayah DKI Jakarta
Tanggal Ujian : 14 Agustus 2025

Jakarta, 14 Agustus 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Prof. Dr. Yusriani Sapta Dewi, M.Si.

Dosen Pembimbing II



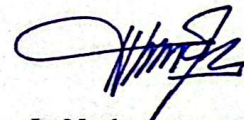
Dr. Rofiq Sunaryanto, M.Si.

Mengetahui,

Dekan



Ketua Program Studi



Ir. Nurhayati, M.Si.


LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Nama : Ahmad Iskandar Asdam Ibrahim
NIM : 210200003
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul Tesis : Pemetaan dan Analisis Sebaran Polusi Udara Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) Di wilayah DKI Jakarta
Tanggal Ujian : 14 Agustus 2025

Skripsi tersebut telah diperbaiki sesuai saran dan komentar Tim Penguji sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Lingkungan ,Fakultas Teknik,Universitas Satya Negara Indonesia.

Jakarta, 14 Agustus 2025

Ketua Penguji



Prof. Dr. Yusriani Sapta Dewi, M.Si.

Penguji I



Ir. Nurhayati, M.Si.

Penguji II



Sri Rachmawati H. Siregar, S.T., M.T.

Dosen pembimbing I : Prof. Dr. Yusriani Sapta Dewi, M.Si.

Dosen pembimbing II : Dr. Rofiq Sunaryanto, M.Si.

ABSTRAK

Pencemaran udara di wilayah perkotaan, khususnya DKI Jakarta, merupakan isu lingkungan yang semakin mendesak akibat meningkatnya aktivitas transportasi, industri, dan pertumbuhan populasi. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan distribusi spasial polusi udara, menganalisis hubungan antara konsentrasi polutan dan faktor penyebab, serta membangun model prediksi kualitas udara menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG). Data sekunder parameter pencemar utama ($PM_{2.5}$, SO_2 , NO_2 , dan O_3) periode 2021–2023 diperoleh dari Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta, dianalisis menggunakan metode interpolasi *Inverse Distance Weighting* (IDW) dan regresi linier sederhana. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa wilayah Jakarta Timur (sekitar Lubang Buaya) memiliki konsentrasi $PM_{2.5}$ tertinggi dengan nilai $>88,81 \mu g/m^3$, sedangkan konsentrasi SO_2 tertinggi berada di Jakarta Pusat dan Selatan ($38,3 - 43,4 \mu g/m^3$). Konsentrasi NO_2 terpusat di wilayah dengan lalu lintas padat seperti Bunderan HI dan Kelapa Gading ($>21,8 \mu g/m^3$), sementara O_3 dominan di Jakarta Barat ($>36 \mu g/m^3$). Prediksi tren kualitas udara hingga tahun 2026 menunjukkan penurunan konsentrasi $PM_{2.5}$ sebesar 18,6%, SO_2 24,6%, NO_2 37,6%, dan O_3 68,7%, mengindikasikan potensi perbaikan kualitas udara jika intervensi kebijakan dilakukan secara berkelanjutan. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pemanfaatan SIG dalam pengelolaan kualitas udara perkotaan dan mendukung perumusan kebijakan mitigasi berbasis data spasial di wilayah DKI Jakarta.

Kata kunci: Pencemaran udara, Sistem Informasi Geografis (SIG), Interpolasi IDW, Prediksi, DKI Jakarta

First Supervisor : Prof. Dr. Yusriani Sapta Dewi, M.Si.

Second Supervisor : Dr. Rofiq Sunaryanto, M.Si.

ABSTRACT

Air pollution in urban areas, particularly in DKI Jakarta, has become an increasingly urgent environmental issue due to the rising activities of transportation, industry, and population growth. This study aims to map the spatial distribution of air pollution, analyze the relationship between pollutant concentrations and contributing factors, and develop a predictive model of air quality using a Geographic Information System (GIS) approach. Secondary data on major pollutants (PM_{2.5}, SO₂, NO₂, and O₂) for the period 2021 - 2023 were obtained from the Environmental Agency of DKI Jakarta and analyzed using the Inverse Distance Weighting (IDW) interpolation method and simple linear regression. The spatial mapping results show that East Jakarta (around Lubang Buaya) has the highest PM_{2.5} concentration with values exceeding 88.81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, while SO₂ concentrations are predominantly found in Central and South Jakarta (38.3-43.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). NO₂ concentrations are generally associated with high traffic density areas such as Bundaran HI and Kelapa Gading (>21.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), while O₂ is dominant in West Jakarta (>36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). The predicted trend of air quality up to 2026 indicates a decrease in PM_{2.5} by 18.6%, SO₂ by 24.6%, NO₂ by 37.6%, and O₂ by 68.7%, suggesting potential air quality improvements if stricter and sustainable environmental policies are implemented. This study highlights the important contribution of GIS utilization in managing urban air quality data and supporting the formulation of spatial-based mitigation policies in DKI Jakarta.

Keywords: Air pollution, Geographic Information System (GIS), IDW Interpolation, Prediction, DKI Jakarta

KATA PENGANTAR

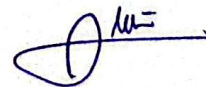
Assalamu'alaikum wr. wb.

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pemetaan dan analisis sebaran polusi udara menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) di wilayah perkotaan DKI Jakarta". Skripsi ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi teknik lingkungan fakultas teknik Universitas Satya Negara Indonesia.

Dalam kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan baik secara moril maupun materil sehingga skripsi ini dapat selesai. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Rektor Universitas Satya Negara Indonesia, Bapak Dr. Sihar P.H. Sitorus, B.S.B.A., M.B.A.,
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Satya Negara Indonesia, Bapak Hernalom Sitorus, S.Kom., M.Kom.,
3. Ketua Program Studi Teknik Lingkungan, Ibu Ir. Nurhayati, M.Si.,
4. Dosen Pembimbing I, Ibu Prof. Dr. Yusriani Sapta Dewi, M.Si. yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan saran kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
5. Dosen Pembimbing II, Bapak Dr. Rofiq Sunaryanto, M.Si. yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan saran kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
6. Orangtua, keluarga, dan kerabat.

Jakarta , 31 Juli 2025



Ahmad Iskandar Asdam Ibrahim

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Penelitian	3
1.3.2 Manfaat Penelitian	4
1.4 Batasan Ruang Lingkup	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Definisi Polusi Udara	6
2.2 Sumber dan Parameter Pencemaran Udara	6
2.2.1 Sumber Pencemar Udara	7
2.3 Ekologi Perkotaan	7
2.4 Difusi Inovasi dan Adopsi Teknologi SIG	8
2.5 Sistem Informasi Geografis (SIG).....	8
2.5.1 Subsistem dan Fungsi SIG.....	9
2.6 Pemetaan Polusi Udara Menggunakan SIG	9
2.7 Analisis Spasial	9
2.8 Manfaat Sistem Informasi Geografis.....	10
2.9 Penelitian Terdahulu.....	10
2.10 Perbedaan Penelitian	12

2.11 Gap penelitian	13
2.12 Kerangka Berpikir	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Pendekatan Penelitian.....	15
3.2 Tempat dan waktu penelitian	15
3.3 Sumber Data	15
3.4 Instrumen Penelitian	16
3.5 Teknik Pengumpulan Data	16
3.6 Teknik Analisis Data	16
3.6.1 Analisis Hubungan Faktor Penyebab.....	16
3.6.2 Pengembangan Model Prediksi	16
3.7 Teknik Pengolahan Data	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Sebaran Spasial Pencemaran Udara di DKI Jakarta Tahun 2023.....	19
4.1.1 Konsentrasi PM _{2.5} (µg/m ³).....	19
4.1.2 Konsentrasi SO ₂ (µg/m ³).....	20
4.1.3 Konsentrasi NO ₂ (µg/m ³).....	21
4.1.4 Konsentrasi O ₃ (µg/m ³).....	22
4.2 Analisis Tren Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) Tahun 2021–2023	23
4.3 Prediksi Kualitas Udara Tahun 2025–2027.....	25
4.4 Analisis Hubungan Spasial antara Polusi Udara dan Faktor Penyebab	26
4.4.1 Analisis Faktor Penyebab PM _{2.5} Berdasarkan Kepadatan Penduduk ...	27
4.4.2 Analisis Faktor Penyebab NO ₂ Berdasarkan Jaringan Jalan.....	29
4.4.3 Analisis Faktor Penyebab SO ₂ Berdasarkan lokasi Industri	31
4.4.4 Analisis Faktor Penyebab O ₃ Berdasarkan Tutupan Lahan.....	33

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 SARAN	37
Daftar Pustaka	39
Lampiran	40
Daftar Riwayat Hidup	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 kerangka berpikir.....	14
Gambar 4. 1 Peta Sebaran Konsentrasi PM _{2.5} di DKI Jakarta Tahun 2023	19
Gambar 4. 2 Peta Sebaran Konsentrasi SO ₂ (µg/m ³) di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2023 berdasarkan metode <i>Inverse Distance Weighting</i> (IDW).	20
Gambar 4. 3 Peta Sebaran Konsentrasi NO ₂ (µg/m ³) di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2023 berdasarkan metode <i>Inverse Distance Weighting</i> (IDW).	21
Gambar 4. 4 Peta Sebaran Konsentrasi O ₃ (µg/m ³) di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2023 ber-dasarkan metode <i>Inverse Distance Weighting</i> (IDW).....	22
Gambar 4. 5 Tren Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) 2021 - 2023	23
Gambar 4. 6 Prediksi Konsentrasi PM _{2.5} , NO ₂ , SO ₂ , O ₃ Tahun 2025-2027.....	25
Gambar 4. 7 Peta <i>Overlay</i> Konsentrasi Rata-Rata PM _{2.5} Tahun 2023 dan Kepadatan Penduduk di Wilayah Administratif DKI Jakarta.....	28
Gambar 4. 8 Peta <i>Overlay</i> Konsentrasi Rata-Rata NO ₂ Tahun 2023 dan Intensitas Jaringan Jalan di Provinsi DKI Jakarta	30
Gambar 4. 9 Peta <i>Overlay</i> Konsentrasi SO ₂ Hasil Interpolasi Tahun 2023 dengan Lokasi Industri di DKI Jakarta.....	31
Gambar 4. 10 Peta <i>overlay</i> konsentrasi O ₃ dan Tutupan lahan di wilayah DKI Jakarta	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu yang Relevan	11
Tabel 3. 1 Jadwal waktu pelaksanaan penelitian	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Prediksi Polutan Udara tahun 2025 - 2027	40
Lampiran 2 Data shape file batas administrasi DKI Jakarta	41
Lampiran 3 Data shape file jaringan jalan DKI Jakarta	41
Lampiran 4 Hasil Interpolasi IDW PM _{2,5}	42
Lampiran 5 Hasil interpolasi IDW NO ₂	42
Lampiran 6 Hasil Interpolasi IDW SO ₂	43
Lampiran 7 Hasil Interpolasi IDW O ₃	43
Lampiran 8 Surat Izin Penelitian	44