

TUGAS AKHIR

**PENENTUAN TITIK OPTIMAL PENEMPATAN ALAT FILTER
UDARA AMBIEN MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI
GEOGRAFIS (SIG) DI KECAMATAN BLIMBING,
KOTA MALANG**



Oleh:

Daffa Arif Wicaksono

2426901

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2026**



TUGAS AKHIR

PENENTUAN TITIK OPTIMAL PENEMPATAN ALAT FILTER UDARA AMBIEN MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DI KECAMATAN BLIMBING, KOTA MALANG

Oleh:

Daffa Arif Wicaksono

2426901



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG**

2026

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PENENTUAN TITIK OPTIMAL PENEMPATAN
ALAT FILTER UDARA AMBIEN MENGGUNAKAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)
DI KECAMATAN BLIMBING, KOTA MALANG**

Disusun oleh :
Daffa Arif Wicaksono
2426901

Telah dipertahankan di depan penguji Ujian Tugas Akhir Jenjang Strata
(S-1) pada 14/07/2026 dan dinyatakan memenuhi syarat.

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Anis Artivani, S.T., M.T.
NIP. P. 1030300384

Dosen Pembimbing II



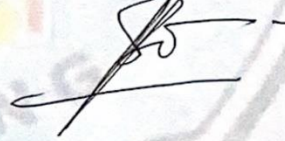
Dr. Hardianto, S.T., M.T.
NIP. Y. 1030000350

Dosen Penguji I



Dr. Evy Hendriarianti, S.T., M.MT.
NIP. P. 1030300382

Dosen Penguji II



Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc.
NIP. 1961062019911031002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan




Anis Artivani, S.T., M.T.
NIP. P. 1030300384



PT BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Daffa Arif Wicaksono

NIM : 2426901

Program Studi : Teknik Lingkungan

Fakultas : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Judul : Penentuan Titik Optimal Penempatan Alat Filter Udara Ambien
Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kecamatan
Blimbing, Kota Malang

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Tugas Akhir Jenjang Program Strata
(S-1) pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 14 Juli 2026

Panitia Ujian Tugas Akhir,

Ketua

Anis Artivani, S.T., M.T.

NIP. P. 1030300384

Sekretaris

Vitha Rachmawati, S.T., M.T.

NIP. P. 1031900560

Tim Penguji,

Dosen Penguji I

Dr. Evy Hendriarianti, S.T., M.MT.

NIP. P. 1030300382

Dosen Penguji II

Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc.

NIP. 1961062019911031002

PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Daffa Arif Wicaksono

NIM : 2426901

Program Studi : Teknik Lingkungan

Fakultas : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Tugas Akhir dengan judul **PENENTUAN TITIK OPTIMAL PENEMPATAN ALAT FILTER UDARA AMBIEN MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DI KECAMATAN BLIMBING, KOTA MALANG** tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh penulis lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah Tugas Akhir ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata di dalam naskah Tugas Akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarasi, saya bersedia Tugas Akhir ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, 14/07/2026

Yang menyatakan,



Daffa Arif Wicaksono

2426901

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga tugas akhir yang berjudul **“Penentuan Titik Optimal Penempatan Alat Filter Udara Ambien Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kecamatan Blimbing, Kota Malang”** dapat disusun dan diselesaikan dengan baik.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis memperoleh bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Anis Artiyani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan arahan metodologis, masukan konseptual, serta bimbingan teknis dalam perencanaan dan pelaksanaan penelitian ini.
2. Bapak Dr. Hardianto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan evaluasi kritis dan saran perbaikan sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan lebih sistematis dan terarah.
3. Keluarga, atas doa, kasih sayang, serta dukungan moral maupun material yang senantiasa diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
4. Teman-teman Teknik Lingkungan angkatan 2022, atas kerja sama dan pertukaran gagasan yang telah banyak membantu dalam penyusunan dan penyempurnaan tugas akhir ini.
5. Aisyah Andhina Murti, selaku pacar penulis yang telah setia menemani, memberikan dukungan, masukan, semangat, serta motivasi selama proses pengerjaan tugas akhir ini sehingga penulis dapat menyelesaikannya dengan lebih baik dan penuh semangat.
6. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Terima kasih kepada setiap sosok yang berada di balik layar, yang dengan doa, dukungan, perhatian, dan ketulusannya telah menjadi bagian dari perjalanan penulis. Meskipun dalam diam, kehadiran mereka memberikan

kekuatan bagi penulis untuk terus berproses, berkembang, dan menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan masukan yang membangun demi penyempurnaan penelitian ini di masa mendatang.

Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat serta menjadi referensi bagi penelitian sejenis di bidang pengelolaan lingkungan dan sistem informasi geografis.

Malang,
Juli 2026

Penulis



PENENTUAN TITIK OPTIMAL PENEMPATAN ALAT FILTER UDARA AMBIEN MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DI KECAMATAN BLIMBING, KOTA MALANG

Daffa Arif Wicaksono¹, Anis Artiyani², Hardianto³

^{1,2,3}) Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang

Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2, Sumbersari, Lowokwaru, Kota Malang

Email : ¹) daffaarif000@gmail.com, ²) anisartiyani@ymail.com,

³) hardianto@lecturer.itn.ac.id

ABSTRAK

Polusi udara ambien telah menjadi krisis kesehatan masyarakat dengan dampak serius terhadap kesehatan manusia. Penempatan alat filter udara ambien yang tepat menjadi aspek penting dalam sistem pemantauan polusi udara untuk menghasilkan data yang representatif. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan titik representatif penempatan alat filter udara ambien di Kecamatan Blimbing, Kota Malang menggunakan analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif observasional dengan pendekatan spasial yang mengintegrasikan data primer hasil survei lapangan dan data sekunder dari berbagai instansi. Kriteria yang dianalisis meliputi area transportasi, area pemukiman, dan area industri dengan parameter tinjauan berupa arah angin, Ruang Terbuka Hijau (RTH), dan jam sibuk. Analisis data dilakukan melalui teknik *buffer* dan *weighted overlay* dengan pembobotan 50% untuk transportasi, 30% untuk pemukiman, dan 20% untuk industri. Hasil analisis teridentifikasi 5 area konvergensi dengan skor bobot polusi tinggi dan 1 area dengan skor bobot polusi sangat tinggi. Berdasarkan analisis spasial dan perhitungan skoring terhadap ketiga kriteria dan ketiga parameter, Area Potensi Polusi Tinggi C memperoleh skor bobot *weighted overlay* tinggi sebesar 80 dan skor tertinggi sebesar 9 sehingga ditetapkan sebagai titik representatif yang direkomendasikan untuk penempatan alat filter udara ambien pada X = 680444 dan Y = 9117231 (UTM zona 49S, WGS 84) atau 7°58'58" LS dan 112°38'13" BT (GCS WGS 84, format DMS).

Kata Kunci: *Area Konvergensi, Polusi Udara, Sistem Informasi Geografis (SIG), Titik Representatif, Weighted Overlay*

DETERMINING THE OPTIMAL LOCATIONS FOR AMBIENT AIR FILTERS USING A GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS) IN BLIMBING DISTRICT, MALANG CITY

Daffa Arif Wicaksono¹, Anis Artiyani², Hardianto³

^{1,2,3}) Environmental Engineering Study Program

Faculty of Civil Engineering and Planning, National Institute of Technology
Malang

Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2, Sumbersari, Lowokwaru, Malang City

Email : ¹) daffaarif000@gmail.com, ²) anisartiyani@ymail.com,

³) hardianto@lecturer.itn.ac.id

ABSTRACT

Ambient air pollution has become a public health crisis with serious impacts on human health. The proper placement of ambient air samplers is a critical aspect of air pollution monitoring systems to generate representative data. This study aims to determine representative locations for ambient air samplers in Blimbing District, Malang City, using spatial analysis based on Geographic Information Systems (GIS). This study is a descriptive observational study with a spatial approach that integrates primary data from field surveys and secondary data from various agencies. The criteria analyzed include transportation areas, residential areas, and industrial areas, with review parameters such as wind direction, Green Open Spaces (GOS), and peak hours. Data analysis was conducted using buffer and weighted overlay techniques, with weightings of 50% for transportation, 30% for residential areas, and 20% for industrial areas. The analysis identified five convergence areas with high pollution weight scores and one area with a very high pollution weight score. Based on spatial analysis and scoring calculations for the three criteria and three parameters, High-Potential Pollution Area C received a high weighted overlay score of 80 and a maximum score of 9; it was therefore designated as the recommended representative point for the placement of an ambient air filter at X = 680444 and Y = 9117231 (UTM Zone 49S, WGS 84) or 7°58'58" S and 112°38'13" E (GCS WGS 84, DMS format).

Keywords: *Air Pollution, Convergence Area, Geographic Information System (GIS), Representative Location, Weighted Overlay*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iv
BERITA ACARA TUGAS AKHIR.....	v
PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Kerangka Teori.....	8
2.2.1 Polusi Udara	9
2.2.1.1 Pengertian Polusi Udara.....	9
2.2.1.2 Udara Ambien	10
2.2.1.3 Teknologi Pengendalian Pencemaran Udara	11
2.2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penentuan Titik Alat Filter Udara Ambien.....	11
2.2.2.1 Jam Sibuk.....	11
2.2.2.2 Area Transportasi.....	12
2.2.2.3 Area Industri	13
2.2.2.4 Ruang Terbuka Hijau	13

2.2.2.5 Arah Angin.....	14
2.2.3 Sistem Informasi Geografis.....	14
2.2.3.1 Pengertian Sistem Informasi Geografis	14
2.2.3.2 Komponen Sistem Informasi Geografis.....	15
2.2.3.3 Analisis Spasial dalam Sistem Informasi Geografis .	16
2.2.3.4 Penerapan Sistem Informasi Geografis dalam Pemantauan Kualitas Udara	17
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Jenis Penelitian	18
3.2 Lokasi Penelitian	18
3.3 Kriteria dan Parameter Penelitian.....	18
3.4 Teknik Pengumpulan Data	23
3.4.1 Data Primer.....	23
3.4.2 Data Sekunder	24
3.5 Analisis Data	25
3.6 Teknik Pengolahan Data.....	29
3.7 Konsep Operasional.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Penyajian Data	38
4.1.1 Identifikasi Kriteria Penelitian	38
4.1.1.1 Area Transportasi.....	38
4.1.1.2 Area Pemukiman.....	41
4.1.1.3 Area Industri	43
4.1.2 Hasil Analisis Kriteria Penelitian	49
4.1.2.1 Analisis <i>Buffer</i>	49
4.1.2.2 Analisis <i>Weighted Overlay</i>	55
4.1.3 Identifikasi Parameter Penelitian.....	57
4.1.3.1 Arah Angin.....	57
4.1.3.2 Ruang Terbuka Hijau	61
4.1.3.3 Jam Sibuk.....	62
4.1.4 Hasil Analisis Parameter Penelitian	62

4.2 Analisis Hasil Data	63
4.2.1 Identifikasi Area Konvergensi Representatif	63
4.2.2 Rekomendasi Titik Penempatan Alat Filter	63
4.3 Pembahasan	66
4.3.1 Analisis Kesesuaian Metodologi dengan Penelitian Terbaru	66
4.3.2 Intergrasi Parameter Meteorologi dan Lingkungan.....	67
4.3.3 Mikrometeorologi terhadap Akumulasi Polutan	68
4.3.4 Mekanisme Deposisi Kering pada Vegetasi Sekitar Koridor Jalan	69
BAB V PENUTUP	70
5.1 Kesimpulan.....	70
5.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN.....	75



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian Terbaru	6
Tabel 3.1	Skoring Bobot Transportasi	20
Tabel 3.2	Skoring Bobot Pemukiman	20
Tabel 3.3	Skoring Bobot Industri	20
Tabel 3.4	Rubrik Klasifikasi Arah Angin	21
Tabel 3.5	Rubrik Klasifikasi RTH	22
Tabel 3.6	Rubrik Klasifikasi Jam Sibuk.....	23
Tabel 3.7	Teknik Pengolahan Data Identifikasi Kawasan	30
Tabel 3.8	Teknik Pengolahan Data Kriteria Penelitian.....	31
Tabel 3.9	Teknik Pengolahan Data Parameter Penelitian	34
Tabel 4.1	Klasifikasi Fungsi Jalan	38
Tabel 4.2	Kepadatan Penduduk di Kecamatan Blimbing.....	41
Tabel 4.3	Data Industri Besar dan Menengah di Kecamatan Blimbing.....	44
Tabel 4.4	Klasifikasi Sebaran Polusi.....	55
Tabel 4.5	Luas Area Konvergensi.....	57
Tabel 4.6	Identifikasi Arah Angin di Area Konvergensi	61
Tabel 4.7	Identifikasi RTH di Area Konvergensi	61
Tabel 4.8	Identifikasi Jam Sibuk di Area Konvergensi.....	62
Tabel 4.9	Perbandingan Hasil Identifikasi Parameter	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alir Analisis Data	28
Gambar 3.2	Diagram Alir Konsep Operasional	37
Gambar 4.1	Peta Transportasi Kecamatan Blimbing	40
Gambar 4.2	Peta Pemukiman Kecamatan Blimbing	42
Gambar 4.3	Peta Industri Kecamatan Blimbing	48
Gambar 4.4	Peta Klasifikasi Transportasi Kecamatan Blimbing	50
Gambar 4.5	Peta Klasifikasi Pemukiman Kecamatan Blimbing	52
Gambar 4.6	Peta Klasifikasi Industri Kecamatan Blimbing	54
Gambar 4.7	Peta Area Konvergensi Polusi Kecamatan Blimbing	56
Gambar 4.8	Wind Rose Area Potensi Polusi Tinggi A	58
Gambar 4.9	Wind Rose Area Potensi Polusi Tinggi B	58
Gambar 4.10	Wind Rose Area Potensi Polusi Tinggi C	59
Gambar 4.11	Wind Rose Area Potensi Polusi Tinggi D	59
Gambar 4.12	Wind Rose Area Potensi Polusi Tinggi E	60
Gambar 4.13	Wind Rose Area Potensi Polusi Sangat Tinggi A	60
Gambar 4.14	Peta Titik Penempatan Alat Filter Udara Ambien Kecamatan Blimbing Kota Malang	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengambilan Data Koordinat Industri	75
Lampiran 2. Pengambilan Data Koordinat Titik Penempatan Alat Filter Udara Ambien	75
Lampiran 3. Alat Filter Udara Ambien	76
Lampiran 4. Surat Izin Permohonan Data Industri	77

