

SKRIPSI
ANALISIS PENGARUH VOLUME KENDARAAN DAN
TUNDAAN TERHADAP PERUBAHAN KONSENTRASI PM^{2.5}
DAN PM₁₀
(Studi kasus : Simpang TPST Bantargebang, Kota Bekasi)

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar
Sarjana Terapan Transportasi pada Program Studi Sarjana Terapan
Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Disusun oleh:

PUTRI AYU LESTARI

22013082

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2026

SKRIPSI
ANALISIS PENGARUH VOLUME KENDARAAN DAN
TUNDAAN TERHADAP PERUBAHAN KONSENTRASI PM_{2.5}
DAN PM₁₀

(Studi kasus : Simpang TPST Bantargebang, Kota Bekasi)

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar
Sarjana Terapan Transportasi pada Program Studi Sarjana Terapan
Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Disusun oleh:

PUTRI AYU LESTARI

22013082

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2026

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI
ANALISIS PENGARUH VOLUME KENDARAAN DAN TUNDAAN
TERHADAP PERUBAHAN KONSENTRASI PM_{2.5} DAN PM₁₀
(Studi kasus : Simpang TPST Bantargebang Kota Bekasi)

*ANALYSIS OF THE EFFECT OF VEHICLE VOLUME AND DELAY ON
CHANGES IN PM_{2.5} AND PM₁₀ CONCENTRATIONS
(Case study: Bantargebang TPST Intersection, Bekasi City)*

Disusun oleh:

PUTRI AYU LESTARI

22013082

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



Riza Phahlevi Marwanto, ST. M.T.
NIP. 198507162019021001

Tanggal **26 Mei** 2026

Pembimbing 2



Rizki Hardimansyah, S.S.T(TD)., M.Sc.
NIP. 198908042010121005

Tanggal **25 Mei** 2026

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI
ANALISIS PENGARUH VOLUME KENDARAAN DAN TUNDAAN
TERHADAP PERUBAHAN KONSENTRASI PM_{2.5} DAN PM₁₀
(Studi kasus : Simpang TPST Bantargebang Kota Bekasi)
ANALYSIS OF THE EFFECT OF VEHICLE VOLUME AND DELAY ON CHANGES IN
PM_{2.5} AND PM₁₀ CONCENTRATIONS
(Case study: Bantargebang TPST Intersection, Bekasi City)

Disusun oleh:

PUTRI AYU LESTARI

22013082

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal **3 Juni** 2026

Ketua Sidang

Ainun Rahmawati, S.T., M.Eng., M.Sc.

NIP. 199306172019022002

Penguji 1

Dani Fitria Brilianti, M.Pd

NIP. 198806092023212028

Penguji 2

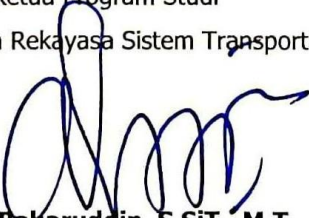
Riza Phahlevi Marwanto, ST. M.T.

NIP. 198507162019021001

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jala


Alfian Baharuddin, S.Si.T., M.T

NIP. 198409232008121002

Tanda Tangan



Tanda Tangan



Tanda Tangan



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Ayu Lestari

Notar : 22013082

Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**ANALISIS PENGARUH VOLUME KENDARAAN DAN TUNDAAN TERHADAP PERUBAHAN KONSENTRASI PM_{2.5} DAN PM₁₀ (Studi Kasus : Simpang TPST Bantargebang, Kota Bekasi)**" adalah hasil karya saya sendiri. Semua sumber yang saya gunakan dalam penelitian ini telah saya sebutkan dengan jelas dan rinci dalam daftar Pustaka dan diidentifikasi dengan tepat dalam teks skripsi ini.

Saya menyatakan bahwa skripsi ini belum pernah diajukan sebagai karya yang sama untuk memperoleh gelar sarjana terapan transportasi dalam institusi manapun. Apabila terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil karya pihak lain, saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Saya juga menyatakan bahwa semua data, hasil penelitian, dan temuan yang termuat dalam skripsi ini adalah hasil karya dan kontribusi saya sendiri, kecuali jika diindikasikan sebaliknya dengan jelas. Saya tidak menggunakan pekerjaan atau kontribusi pihak lain tanpa persetujuan dan atribusi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Tegal, 25 Mei 2026

Yang Menyatakan



97AOX022339914
Putri Ayu Lestari

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa Syukur atas karunia dan kekuatan yang telah diberikan, tulisan ini kupersembahkan sebagai wujud cinta, hormat, dan terima kasih yang tulus kepada Allah SWT, yang selalu memberi kesehatan, petunjuk, kekuatan, dan segala hal yang mengiringi setiap proses dalam perjalanan ini

Untuk Mama Kamilah dan Bapak Sukirno tercinta, terima kasih atas dukungan yang menguatkan dan doa yang selalu dipanjatkan. Segala pencapaian ini adalah hasil kasih sayang Mama dan Bapak yang tiada henti

Untuk saudara yang selalu ada Mas Rofik, Mba Rofiah, dan Rafa yang senantiasa hadir dalam bentuk perhatian, dukungan, dan canda tawa, terima kasih telah menjadi bagian dari kekuatan dalam proses panjang ini

Untuk dosen pembimbing, Bapak Riza Phahlevi Marwanto dan Bapak Rizki Hardimansyah, terima kasih atas ilmu, bimbingan, arahan dan kesabarannya dalam menuntun penulis hingga titik ini tercapai. Setiap masukan dan arahan sangat berarti dalam proses penyusunan skripsi ini

Untuk sahabat, teman, dan keluarga asuh Nolep, Tim Magang MKI, Kakak - Kakak PT Metro Karya Indotama, RSTJ C 33, PKTJ 33, serta kakak dan adik asuh terima kasih atas kebersamaan, pelukan hangat di hari-hari sulit, dan cerita yang akan selalu terkenang. Kalian adalah bagian dari perjalanan ini yang tak akan pernah terlupakan.

Untuk Putri Ayu Lestari, terima kasih sudah melalui proses ini, tetap bertahan walau tidak selalu mudah. Terus semangat untuk menjalani proses selanjutnya, melangkah lebih jauh, dan mewujudkan semua wishlist yang pernah ditulis diam-diam dalam hati maupun dalam catatan kecilmu.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, nikmat, serta petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Dalam momentum penuh kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan apresiasi yang mendalam atas dukungan dan bimbingan yang tak ternilai selama proses penyusunan skripsi dengan judul "**ANALISIS PENGARUH VOLUME KENDARAAN DAN TUNDAAN TERHADAP PERUBAHAN KONSENTRASI PM_{2.5} DAN PM₁₀ (Studi Kasus : Simpang TPST Bantargebang Kota Bekasi)**" ini.

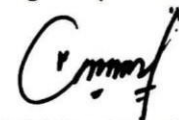
Proses perjalanan magang ini bukanlah tanpa rintangan, namun dengan izin-Nya serta upaya keras kami, setiap hambatan dapat diatasi dengan bijak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Bambang Istiyanto, S.SiT., M.T. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Alfian Baharuddin, S.SiT., M.T selaku Kepala Jurusan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan.
3. Bapak Riza Phahlevi Marwanto, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Rizki Hardimansyah, S.S.T(TD)., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II.
5. Kedua Orang Tua saya yang telah membesarkan serta mendidik saya dengan penuh kasih sayang sampai saat ini.
6. Senior dan Junior serta Teman – teman Angkatan 33 terkhusus RSTJ C

Penulis menyadari bahwa laporan magang ini mungkin masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis dengan rendah hati mengharapkan saran dan kritik konstruktif dari semua pihak yang bersedia memberikan masukan demi kesempurnaan laporan ini di masa yang akan datang. Terimakasih.

Tegal, 25 Mei 2026

Yang menyatakan,



Putri Ayu Lestari

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	4
I.3 Batasan Masalah.....	4
I.4 Tujuan Penelitian	5
I.5 Manfaat Penelitian	5
I.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
II.1 Kinerja Simpang Tak Bersinyal.....	7
II.2 Tingkat Pelayanan.....	11
II.3 Pencemaran Udara	12
II.3.1 Pengertian Pencemaran Udara	12
II.3.2 Polutan Udara	12
II.3.3 Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU)	14
II.4 Hubungan Volume Kendaraan, Tundaan, Derajat Kejenuhan, dan Peluang Antrian terhadap perubahan parameter PM10 dan PM2.5	15
II.4.1 Analisis Korelasi	16
II.4.2 Analisis Regresi	20
II.4.3 Pengujian	21

II.5 IBM SPSS Statistik.....	27
II.6 Kerangka Berpikir.....	28
II.7 Hipotesis Penelitian	30
II.8 Penelitian Relevan.....	32
BAB III METODE PENELITIAN	35
III.1 Lokasi Penelitian	35
III.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	36
III.3 Bagan Alir Penelitian.....	37
III.4 Metode Pengambilan Data	37
III.4.1 Data Primer	37
III.4.2 Data Sekunder	41
III.5 Populasi dan Sampel	41
III.6 Variabel Penelitian.....	43
III.6.1 Variabel Terikat.....	43
III.6.2 Variabel Bebas	43
III.6.3 Definisi Konseptual	43
III.7 Teknik Analisis Data	44
III.7.1 Analisis Perhitungan Data Menggunakan PKJI 2023.....	45
III.7.2 Analisis Perhitungan Parameter PM _{2.5} dan PM ₁₀ menggunakan ISPU.....	46
III.7.3 Analisis Pengaruh volume kendaraan dan kinerja simpang terhadap PM _{2.5} dan PM ₁₀	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	52
IV.1. Data Analisis Simpang	53
IV.1.1. Kondisi Geometrik Simpang	53
IV.1.2. Perhitungan Analisis Arus Lalu Lintas	55
IV.1.3. Data Volume Lalu Lintas.....	58
IV.2. Analisis Data Menggunakan PKJI 2023.....	60
IV.3. Tingkat Pelayanan.....	67
IV.4. Hasil Pengukuran Volume Kendaraan dan Kinerja Simpang.....	68
IV.5. Analisis Pencemaran Udara	71
IV.6. Analisis Pengaruh Volume dan Kinerja Simpang terhadap PM ₁₀ dan PM _{2.5}	76

IV.6.1 Analisis Pengaruh Volume Kendaraan dan Kinerja Simpang terhadap PM ₁₀ dan PM _{2.5}	76
BAB V PENUTUP	106
V.1. Kesimpulan	106
V.2. Saran	108
DAFTAR PUSTAKA	109
LAMPIRAN.....	112

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP)	8
Tabel II. 2 Penilaian Tingkat Pelayanan (PM 96 Tahun 2015).....	11
Tabel II. 3 Kategori Angka Rentang ISPU	14
Tabel II. 4 Konversi Nilai Konsentrasi Parameter ISPU.....	15
Tabel II. 5 Hubungan Korelasi Antara Variabel	20
Tabel II. 6 Penelitian Relevan.....	32
Tabel III. 1 Alat Penelitian	36
Tabel III. 2 Jadwal Penelitian.....	52
Tabel IV. 1 Geometrik Simpang	53
Tabel IV. 2 Hasil Perhitungan Analisis Arus Lalu Lintas Hari.....	55
Tabel IV. 3 Hasil Perhitungan Analisis Arus Lalu Lintas Hari Senin.....	57
Tabel IV. 4 Hasil Perhitungan Volume Lalu Lintas Hari Minggu	58
Tabel IV. 5 Hasil Perhitungan Volume Lalu Lintas Hari Senin	59
Tabel IV. 6 Hasil Perhitungan Kapasitas Hari Senin	63
Tabel IV. 7 Hasil Perhitungan Kapasitas Hari Minggu.....	63
Tabel IV. 8 Hasil Perhitungan Kinerja Lalu Lintas Hari Senin	67
Tabel IV. 9 Hasil Perhitungan Kinerja Lalu Lintas Hari Minggu	67
Tabel IV. 10 Hasil Perhitungan Tingkat Pelayanan	67
Tabel IV. 11 Hasil Pengukuran Volume Kendaraan dan Tundaan.....	68
Tabel IV. 12 Hasil Pengukuran Konsentrasi PM _{2.5} dan PM ₁₀	71
Tabel IV. 13 Hasil Perhitungan Konversi 24 Jam.....	74
Tabel IV. 14 Hasil Perhitungan Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU).....	75
Tabel IV. 15 Hasil Uji Normalitas	76
Tabel IV. 16 Hasil Uji Normalitas Residual Model Regresi.....	77
Tabel IV. 17 Hasil Uji Multikolinearitas.....	78
Tabel IV. 18 Nilai Kritis untuk Uji Durbin-Watson : Tingkat Signifikansi 5%	79
Tabel IV. 19 Hasil Uji Durbin-Watson	80
Tabel IV. 20 Uji Heteroskedastisitas	81
Tabel IV. 21 Uji Korelasi Pearson Product Moment	83
Tabel IV. 22 Uji Regresi Linear Berganda	89
Tabel IV. 23 Persamaan Regresi Linear Berganda.....	95

Tabel IV. 24 Hasil Uji Koefisien Determinasi (R^2)	97
Tabel IV. 25 Nilai Kritis Distribusi t.....	98
Tabel IV. 26 Hasil Uji Parsial	98
Tabel IV. 27 Nilai Kritis Distribusi F.....	100
Tabel IV. 28 Uji Simultan (Uji F).....	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Tundaan lalu lintas simpang sebagai fungsi dari DJ (PKJI, 2023).	9
Gambar II. 2 Tundaan lalu lintas jalan mayor sebagai fungsi dari DJ(PKJI, 2023)	10
Gambar II. 3 Peluang antrian (P_a , %) pada simpang sebagai fungsi dari DJ (PKJI 2023)	11
Gambar II. 4 Software IBM SPSS Statistic	27
Gambar II. 5 Kerangka Berpikir.....	30
Gambar III. 1 Peta Lokasi Penelitian (google earth)	35
Gambar III. 2 Bagan Alir Penelitian	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Formulir Survei Inventarisasi Ruas Jalan	113
Lampiran 2	Formulir Survei CTMC	114
Lampiran 3	Formulir Survei Kecepatan	117
Lampiran 4	Formulir Survei Polutan Udara (PM2.5 dan PM10)	118
Lampiran 5	Hasil Survei CTMC Hari Senin.....	120
Lampiran 6	Hasil Survei CTMC Hari Minggu	124
Lampiran 7	Hasil Arus Lalu Lintas Hari Senin	126
Lampiran 8	Hasil Arus Lalu Lintas Hari Minggu.....	128
Lampiran 9	Hasil Variabel Per jam Hari Senin.....	130
Lampiran 10	Hasil Variabel Per jam Hari Senin	131
Lampiran 11	Hasil Uji Linearitas	132
Lampiran 12	Hasil Uji Normalitas Pada Hari Senin Dan Hari Minggu	135
Lampiran 13	Hasil Uji Multikolinearitas.....	137
Lampiran 14	Hasil Uji Autokorelasi	138
Lampiran 15	Hasil Uji Heteroskedastisitas	139
Lampiran 16	Hasil Uji Korelasi	141
Lampiran 17	Hasil Uji Regresi Linear Berganda.....	144
Lampiran 18	Hasil Uji Koefisien Determinasi (R^2)	146
Lampiran 19	Hasil Uji Parsial (uji T).....	147
Lampiran 20	Hasil Uji Simultan (Uji F)	149
Lampiran 21	Dokumentasi Survei.....	150

INTISARI

Tingginya aktivitas lalu lintas pada akses menuju TPST Bantargebang, Kota Bekasi berpotensi meningkatkan konsentrasi partikulat udara $PM_{2.5}$ dan PM_{10} . Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi kinerja simpang, kualitas udara, serta pengaruh karakteristik lalu lintas terhadap konsentrasi $PM_{2.5}$ dan PM_{10} . Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan data primer berupa survei lalu lintas dan pengukuran kualitas udara pada hari Senin dan hari Minggu. Analisis kinerja simpang mengacu pada PKJI 2023, sedangkan analisis hubungan dan pengaruh dilakukan menggunakan uji korelasi Pearson Product Moment dan regresi linear berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi lalu lintas dan konsentrasi $PM_{2.5}$ serta PM_{10} pada hari Senin lebih tinggi dibandingkan hari Minggu. Berdasarkan ISPU, $PM_{2.5}$ termasuk kategori tidak sehat, sedangkan PM_{10} termasuk kategori sedang. Hasil analisis menunjukkan bahwa karakteristik lalu lintas tidak berpengaruh signifikan terhadap $PM_{2.5}$. Namun, terhadap PM_{10} ditemukan hubungan dan pengaruh positif yang signifikan, terutama pada variabel peluang antrian. Secara umum, peningkatan kepadatan lalu lintas cenderung meningkatkan konsentrasi PM_{10} di lokasi penelitian.

Kata kunci: kinerja simpang, $PM_{2.5}$, PM_{10} , kualitas udara, karakteristik lalu lintas.

ABSTRACT

The high traffic volume at the TPST Bantargebang access point to Bekasi City has the potential to increase the concentration of $PM_{2.5}$ and PM_{10} airborne particles. This study aims to analyze traffic conditions, air quality, and the influence of traffic characteristics on $PM_{2.5}$ and PM_{10} concentrations. The study used quantitative methods with primary data in the form of traffic surveys and air quality measurements on Monday and Sunday. Intersection performance analysis refers to the PKJI 2023, while relationships and influences were analyzed using the Pearson Product Moment correlation test and multiple linear regression. The results showed that traffic conditions and $PM_{2.5}$ and PM_{10} concentrations were higher on Monday than on Sunday. Based on the ISPU, $PM_{2.5}$ is categorized as moderate. The analysis showed that traffic characteristics had no significant effect on $PM_{2.5}$. However, a significant positive relationship and influence were found for PM_{10} , particularly on the queuing probability variable. In general, increasing traffic density tends to increase PM_{10} concentrations at the study site.

Keywords: intersection performance, $PM_{2.5}$, PM_{10} , air quality, traffic characteristics.