

**PENGARUH KINERJA LALU LINTAS DI JALAN PROVINSI KOTA
MALANG TERHADAP PENCEMARAN UDARA**

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Strata Satu



Disusun Oleh :

ILDHASARI A. H. LIMPO

NIM. 1821185

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2023

LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ildhasari AH Limpo
NIM : 1821185
Program Studi : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir saya dengan judul :

PENGARUH KINERJA LALU LINTAS DI JALAN PROVINSI KOTA MALANG TERHADAP PENCEMARAN UDARA

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau yang diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 25 - Des - 2021

Yang membuat pernyataan



Ildhasari AH Limpo

18.21.185

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**PENGARUH KINERJA LALU LINTAS DI JALAN PROVINSI KOTA MALANG
TERHADAP PENCEMARAN UDARA**

Disusun Oleh:

ILDHASARI A. H. LIMPO

NIM 1821185

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan

Pada Tanggal 8 September 2023


Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT.
NIP. 196702181993031002


Sriliani Surbakti, ST., MT
NIP. P. 1031500509

Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknik Sipil S-1



Dr. Yösimsion P. Manaha, S.T., M.T.
NIP. P. 1030300383

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang sudah melimpahkan segala rahmat dan anugerah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“PENGARUH KINERJA LALU LINTAS DI JALAN PROVINSI KOTA MALANG TERHADAP PENCEMARAN UDARA”** ini tepat pada waktunya. Skripsi ini ditulis dalam rangka memenuhi syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Program studi Teknik Sipil S-1 ITN Malang.

Dalam penyelesaian studi dan penulisan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bantuan baik pengajaran, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis menyampaikan penghargaan dan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D. selaku rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Dr. Debby Budi Susanti, ST, MT., selaku dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Dr. Yosimpson. P. Manaha, ST., MT selaku Ketua Prodi Teknik Sipil S1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT selaku Dosen Pembimbing 1 sekaligus Dosen Wali dan Sriliani Surbakti, ST., MT selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu ditengah kesibukan beliau, memberikan kritik, saran dan pengarahan kepada Penulis dalam proses penulisan skripsi ini.
5. Ir. Togi Nanggoilan, MS dan Mohammad Erfan, ST., MT. selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan dalam penulisan skripsi ini serta untuk mengiju skripsi penulis.
6. Kedua Orang tua penulis, Hi. Aris Hamid dan Hj. Mawar Hi. Aras, untuk beliaulah skripsi ini penulis persembahkan. Terimakasih atas segala kasih kasih sayang dan support, yang diberikan dalam membesarkan dan memimbing penulis selama ini sehingga penulis dapat terus berjuang dalam meraih mimpi dan cita-cita. Kesuksesan dan segala hal baik yang kedepannya akan penulis dapatkan karena dan untuk kalian berdua.

7. Nenek penulis Hi. Hasna Ahmad yang selalu support dan mendoakan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Adik-adikku sayang Moh. Azwar AH Limpo, Zulnandar AH Limpo, Zairah AH Limpo, dan Algazali AH Limpo. Terimakasih atas segala do'a, usaha dan support yang telah diberikan kepada penulis dalam proses pembuatan skripsi dan sudah menjadi mood booster dan menjadi alasan penulis untuk pulang kerumah.
9. Untuk partner saya Gennio Joan M. A, ST. terimakasih telah berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini. Yang menemani, meluangkan waktu, tenaga, pikiran dan materi kepada penulis, dan selalu memberi semangat untuk terus maju dalam segala hal.
10. Untuk kedua sahabat terbaikku Lutfiahelmi Chelcea Almadatul dan Marbella Yudhitya P terimakasih sudah menjadi teman terbaik selama menempuh perkuliahan ini dan mengajarkan banyak hal. Pengalaman yang luar biasa bersama kalian akan menjadi moment yang tidak pernah terlupakan dan sangat dirindukan. Untuk sepupuku Syania Fitra Sharasti terimakasih selalu ada disaat senang dan sedih dan selalu mensupport dan mengapresiasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Untuk teman teman di Program Studi Teknik Sipil angkatan 2018 yang sudah membantu dan memberikan informasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Terimakasih untuk keluarga besar Hi. Abd. Hamid & Hj. Maryama dan keluarga Besar Hi. Aras & Hi. Hasna Ahmad yang selalu mensupport penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Harapan penyusun semoga penulisan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi siapapun yang membacanya.

Malang, 2023

Ildhasari A.H Limpo

1821185

ABSTRAK

Ildhasari AH Limpo, (1821185) “**PENGARUH KINERJA LALU LINTAS DI JALAN PROVINSI KOTA MALANG TERHADAP PENCEMARAN UDARA**”. Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Kota Malang, Dosen Pembimbing I: Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT. Dosen Pembimbing II: Sriliani Surbakti, ST., MT.

Meningkatnya sektor pariwisata juga pertumbuhan penduduk akibat banyak pelajar yang ingin melanjutkan studi di Kota Malang, kondisi tersebut berdampak di jalan Provinsi Kota Malang yang mengalami peningkatan volume lalu lintas. Kondisi ruas Jl. Borobudur, Jl. Soekarno Hatta, dan Jl. MT Haryono sering terjadi kemacetan lalu lintas hampir setiap harinya, Kondisi tersebut berdampak pada kondisi kinerja ruas jalan dan peningkatan pencemaran udara. Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan, maka dilakukanlah studi ini untuk mengetahui bagaimana pengaruh kinerja lalu lintas terhadap pencemaran udara di lokasi studi, untuk menunjang studi ini diperlukan sampel geometric jalan, volume lalu lintas, kecepatan rata-rata, waktu tempuh, dan parameter CO dengan survey lapangan pada kondisi eksisting yang dilaksanakan pada 2 hari dimulai dari hari minggu 9 April 2023 dan 10 April 2023. Metode studi ini menggunakan PKJI 2014 dan Peraturan Menteri Perhubungan 96 tahun 2015 serta Peraturan Menteri 14 2020 tentang ISPU. Dari hasil survey lapangan selama 2 hari, diperoleh volume tertinggi pada hari Minggu pukul 16.30-17.30 di Jl. Soekarno Hatta arah utara ke selatan dengan nilai 2427 skr/jam, derajat kejenuhan 1,8 tingkat pelayanan turun hingga F, karbon monoksida diperoleh nilai sebesar 192,5186 dengan kategori tidak sehat. Scenario alternative yang dipilih dari ke enam alternative yang direncanakan adalah alternative kesatu yaitu peningkatan kapasitas jalan dan alternatif ke enam pembangunan ruang terbuka hijau.

Kata kunci: Karbon Monoksida, Kinerja Ruas Jalan, Pencemaran Udara

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Studi Terdahulu.....	5
2.2. Pengertian Jalan	8
2.3. Klasifikasi Jalan	8
2.4. Data masukan lalu lintas	11
2.5. Kriteria Kelas Hambatan Samping.....	11
2.6. Ekvivalen Kendaraan Ringan (ekr)	12
2.7. Kecepatan arus bebas (V_B)	13
2.8. Penetapan Kapasitas (C)	15
2.8.1 Penetapan Kapasitas Dasar (C_o).....	15
2.8.2 Faktor Penyesuaian.....	16
2.9. Derajat Kejenuhan	17
2.10. Kecepatan Tempuh	18
2.11. Waktu Tempuh.....	19
2.12. Tingkat Pelayanan (<i>Level Of Service</i>) LOS	20
2.13. Pengertian Karbon Monoksida (CO).....	21

2.13.1 Tabel Konversi	22
2.13.2 Tata Cara Perhitungan	22
2.13.3 Kategori Angka	23
2.14. Variabel Penelitian.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1. Lokasi Studi.....	26
3.2. Pengumpulan Data Primer	27
3.3. Pengumpulan Data Sekunder	28
3.4. Langkah Pengambilan Data.....	28
3.5. Titik Penempatan Surveyor	29
3.6. Jenis Survey	32
3.7. Form Survei Pengambilan Data	34
3.8. Metode Analisis Data	35
3.9. Metode Kinerja Lalu Lintas.....	35
3.10. Metode Hubungan Kinerja Lalu Lintas Dengan CO.....	36
3.11. Bagan Alir.....	37
3.12. Alternative Penyelesaian Masalah.....	39
BAB IV HASIL DAN ANALISA	40
4.1 Analisa Dimensi Geometrik	40
4.2 Analisa Kinerja Lalu Lintas.....	40
4.2.1 Volume arus lalu lintas di eksisting.....	42
4.2.2 Menghitung Volume Arus Lalu Lintas	47
4.2.3 Menentukan Kecepatan Arus Bebas (V_a).....	56
4.2.4 Menentukan Kecepatan Rata-rata.....	61
4.2.5 Menghitung Kapasitas Ruas Jalan	65
4.2.6 Menghitung Derajat Kejenuhan	69
4.2.7 Menghitung Kecepatan Tempuh.....	75
4.2.8 Menghitung Waktu Tempuh	76
4.2.9 Waktu Tempuh Kondisi Eksisting.....	77
4.3 Analisa Karbon Monoksida (CO)	80
4.4.1 Parameter Karbon Monoksida (CO).....	82
4.4.2 Perhitungan Parameter Karbon Monoksida (CO)	83

4.4	Hubungan Kinerja Ruas Jalan & Parameter Karbon Monoksida (CO)	89
4.5.1	Analisa Hubungan Derajat Kejenuhan & Parameter Karbon Monoksida (CO) ..	89
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		96
5.1	Kesimpulan	96
5.2	Saran	97
DAFTAR PUSTAKA		98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Studi	2
Gambar 2.1 Hubungan V_T dengan D_I , Pada Tipe Jalan 2/2TT	19
Gambar 2.2 Hubungan V_T dengan D_I , Pada Tipe Jalan 4/2T, 6/2T	19
Gambar 3.1 Gambar Lokasi Studi Ruas Jl. MT. Haryono	25
Gambar 3.2 Gambar Lokasi Studi Ruas Jl. Soekarno Hatta	25
Gambar 3.3 Gambar Lokasi Studi Ruas Jl. Borobudur	26
Gambar 3.4 Peta Titik Pengamatan Survey Titik 1 dan Titik 2	29
Gambar 3.5 Peta Titik Pengamatan Survey Titik 3 dan Titik 4	29
Gambar 3.6 Peta Titik Pengamatan Survey Titik 5 dan Titik 6	30
Gambar 3.7 Pengambilan Sampel kualitas Udara Titik 1 dan Titik 2	31
Gambar 3.7 Pengambilan Sampel kualitas Udara Titik 3 dan Titik 4	31
Gambar 3.7 Bagan Alir	36
Gambar 4.1 Sketsa Survei Volume Lalu Linntas Jl. MT. Haryono	40
Gambar 4.2 Sketsa Survei Volume Lalu Linntas Jl. Soekarno Hatta	40
Gambar 4.3 Sketsa Survei Volume Lalu Linntas Jl. Borobudur	41
Gambar 4.4 Sketsa Survei Kecepatan Rata-rata Jl. MT. Haryono	59
Gambar 4.5 Sketsa Survei Kecepatan Rata-rata Jl. Soekarno Hatta	60
Gambar 4.6 Sketsa Survei Kecepatan Rata-rata Jl. Borobudur	60
Gambar 4.7 Sketsa Survei Waktu Tempuh Jl. MT. Haryono	72
Gambar 4.8 Sketsa Survei Waktu Tempuh Jl. Soekarno Hatta	73
Gambar 4.9 Sketsa Survei Waktu Tempuh Jl. Borobudur	73
Gambar 4.10 Sketsa Survei Karbon Monoksida Jl. MT. Haryono	75
Gambar 4.11 Sketsa Survei Karbon Monoksida Jl. MT. Haryono	76
Gambar 4.12 Sketsa Survei Karbon Monoksida Jl. MT. Haryono	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Studi Terdahulu	5
Tabel 2.2 Kriteria Kelas Hambatan Samping	12
Tabel 2.3 Ekuivalen Kendaraan Ringan	12
Tabel 2.4 EKR untuk jalan terbagi dan satu arah	13
Tabel 2.5 Kecepatan Arus Bebas Dasar V_{BD}	13
Tabel 2.6 Nilai Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Dasar	14
Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Arus Akibat Hambatan Samping	14
Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Ukuran Kota Pada Kecepatan ..	15
Tabel 2.9 Kapasitas Dasar C	16
Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Jalur	16
Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisah Arah	17
Tabel 2.12 Faktor Penyesuaian Kapasitas KHS Pada Jalan Berbahu	17
Tabel 2.13 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Ukuran Kota, FC_{UK}	17
Tabel 2.14 Hubungan Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Dengan DJ	18
Tabel 2.15 Konversi Nilai Konsentrasi Parameter ISPU	22
Tabel 2.16 Kategori Angka Rentang ISPU	23
Tabel 3.1 Formulir Survey Data Volume Arus Kendaraan	25
Tabel 3.2 Formulir Survey Konsentrasi Karbon Monoksida	33
Tabel 3.3 Gambar Lokasi Studi Ruas Jl. Borobudur	34
Tabel 4.1 Data Geometrik Lokasi Studi	39
Tabel 4.2 Volume Lalu Lintas Kondisi Eksisting di Titik 1	41
Tabel 4.3 Volume Lalu Lintas Kondisi Eksisting di Titik 2	42
Tabel 4.4 Volume Lalu Lintas Kondisi Eksisting di Titik 1	43
Tabel 4.5 Volume Lalu Lintas Kondisi Eksisting di Titik 2	44
Tabel 4.6 Volume Lalu Lintas Kondisi Eksisting di Titik 3	45
Tabel 4.7 Volume Lalu Lintas Kondisi Eksisting di Titik 4	45
Tabel 4.8 Volume Lalu Lintas Kondisi Eksisting di Titik 3	46
Tabel 4.9 Volume Lalu Lintas Kondisi Eksisting di Titik 4	47
Tabel 4.10 Volume Lalu Lintas Kondisi Eksisting di Titik 5	48
Tabel 4.11 Volume Lalu Lintas Kondisi Eksisting di Titik 6	49

Tabel 4.12 Volume Lalu Lintas Kondisi Eksisting di Titik 5	49
Tabel 4.13 Volume Lalu Lintas Kondisi Eksisting di Titik 6	50
Tabel 4.14 Ekvivalen Kendaraan Ringan	51
Tabel 4.15 EKR Untuk Jalan Terbagi dan Satu Arah	51
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Volume Lalu Lintas di Titik 1 Jl. MT. Haryono ...	53
Tabel 4.17 Kecepatan Arus Bebas Dasar, V_{BD}	55
Tabel 4.18 Nilai Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Dasar	55
Tabel 4.19 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan	56
Tabel 4.20 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan	56
Tabel 4.21 Faktor Penyesuaian Pengaruh Ukuran Kota Pada V_b	57
Tabel 4.22 Waktu Perjalanan Jl. MT. Haryono (barat-timur) Senin	61
Tabel 4.23 Perhitungan Kecepatan Rata-rata	62
Tabel 4.24 Perhitungan Kecepatan Rata-rata dengan <i>Level Of Service</i>	62
Tabel 4.25 Kapasitas Dasar, C_0	63
Tabel 4.26 Faktor Penyesuaian Akibat Perbedaan Lebar Lajur	64
Tabel 4.27 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Arah Lalu Lintas	64
Tabel 4.28 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat KHS Pada Jalan Berkereb	65
Tabel 4.29 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Ukuran Kota, FC_{UK}	65
Tabel 4.30 Perhitungan Derajat Kejenhan di Jl. MT. Haryon	68
Tabel 4.31 Waktu Perjalanan	73
Tabel 4.32 Waktu Tempuh di Jl. MT. Haryono (barat-timur) Senin	74
Tabel 4.33 Kondisi Eksisting CO di Jl. MT. Haryono Weekdays	77
Tabel 4.34 Kondisi Eksisting CO di Jl. Soekarno Hatta Weekdays	77
Tabel 4.35 Kondisi Eksisting CO di Jl. Borobudur Weekdays.....	77
Tabel 4.36 Kondisi Eksisting CO di Jl. MT. Haryono Weekend.....	78
Tabel 4.37 Kondisi Eksisting CO di Jl. Soekarno Hatta Weekend	78
Tabel 4.38 Kondisi Eksisting CO di Jl. Borobudur Weekend	78
Tabl 4.39 Hasil Konversi CO di Jl. MT. Haryono Senin	78
Tabel 4.40 Kategori Angka Rentang ISPU	79
Tabel 4.41 Hasil Perhitungan Parameter Karbon Monoksida.....	83
Tabel 4.42 Hubungan DJ & CO di Jl. MT. Haryono Pada Hari Senin	84

Tabel 4.43 Perhitungan Hubungan DJ & CO di Jl. MT. Haryono Hari Senin..... 84

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Data Arus Lalu Lintas Rencana	11
Rumus 2.2 Kecepatan Arus Bebas	13
Rumus 2.3 Penetapan Kapasitas	15
Rumus 2.4 Derajat Kejenuhan	17
Rumus 2.5 Waktu Tempuh	19
Rumus 2.6 Konversi	22
Rumus 2.7 Konversi (ppm) ke ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).....	23
Rumus 2.8 Analisa Regresi Linier Sederhana	24
Rumus 2.9 Analisa Regresi Linier Polynomial	24
Rumus 2.10 Analisa Regresi Linier Eksponensial	24