

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISA PENCEMARAN UDARA AMBIEN AKIBAT EMISI KENDARAAN BERMOTOR PADA RUAS JALAN**

(Studi Kasus Pada Ruas Jalan Kaliurang km 4,5 Yogyakarta)



**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

Disusun Oleh :

**M. RONY ADIYANTO**

**20010110041**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA PENCEMARAN UDARA AMBIEN AKIBAT EMISI  
KENDARAAN BERMOTOR PADA RUAS JALAN**

(Studi Kasus Pada Ruas Jalan Kaliurang km 4,5 Yogyakarta)



Oleh :

**Nama : M. RONY ADIYANTO**

**NIM : 20010110041**

Telah Disetujui Dan Disahkan Oleh:



**Ir. Wahyu Widodo, MT.**

**Ketua Penguji/Dosen Pembimbing I**

Tanggal : 27/02/06

*Widodo*

**Ir. Sigit Hernowo, Mkes.**

**Anggota Penguji I/Dosen Pembimbing II**

Tanggal : 27/02/06

*[Signature]*

**Ir. Gendut Hantoro, MT.**

*[Signature]*

## MOTTO

Belajarlah dengan sungguh-sungguh  
apabila engkau ingin menjadi garam dan terang dunia.  
hidup kosong dan bermalasan tidak akan memberikan  
jalan tuk menuju ilmu pengetahuan yang diturunkan oleh  
Tuhan

ilmu pengetahuan itu syarat bukan tujuan  
kuasailah ilmu pengetahuan setinggi mungkin  
tetapi ingatlah tidak cukup menjadi  
terpelajar melainkan  
harus menjadi murid Tuhan yang baik.  
karena ilmu pengetahuan tanpa cinta&kasih sayang-Nya  
engkau bak keledai yang terikat....(NN).

Berikan sedikit cinta untuk Tuhanmu  
Karena Dia yang akan selalu setia dan akan senantiasa ada untukmu  
Serta kelak akan engkau dapatkan  
Sedikit Kebahagiaan dan ketenangan (Rony).

Sebuah kesuksesan lahir bukan karena semata-mata kebetulan atau keberuntungan  
semata.

Sebuah sukses terwujud karena diiktiarkan,  
melalui perencanaan yang matang, keyakinan kerja keras dan  
atas izin-Nya...(Ariyadi).

**Karya ini Rony persembahkan untuk :**

✦ Orang Tua tercinta,  
bapak Ari dan ibu Wiji

✦ Adik-adiku tersayang  
David dan Fredy

✦ Sobat-sobat terbaikku  
Endro, Bejo, Tone, Umar, Dony, Bibin, Dedy, Agung  
Eca', Anggie, Nurul, Sisca, Gatie', Yuni

✦ mama koe,  
Farah

✦ Diriku sendiri.....:)

✦ Almamaterku

## KATA PENGANTAR



*Assalaamu'alaikum Warohmatullohi Waborakatuh.*

Alhamdulillah Hirobbil 'Alamin, segala puji dan syukur tidak lupa terucap kepada Allah Azza Wa Jala', atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya. Maha besar Allah yang telah menciptakan bumi dan seisinya yang begitu indah ini hingga begitu banyak ragam karya tercipta dari tangan-tangan ciptaan-Mu. Sholawat beserta salam senantiasa terucap kepada junjungan alam baginda Nabi Muhammad SAW, keluarga, beserta sahabat-sahabatnya yang dengan perantarannya penyusun dapat mengenal agama-Mu dan mengenal kebesaran-Mu Ya Robb. Dan akhirnya atas seizin dan pertolongan-Mu, penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Analisa Pencemaran Udara Ambien Akibat Emisi Kendaraan Bermotor Pada Ruas Jalan ( Studi Kasus Pada Ruas Jalan Kaliurang km 4,5 )" sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini, penyusun menyadari sepenuhnya bahwa selesainya Tugas Akhir ini tidak lepas dari kerjasama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terimakasih dan penghargaannya kepada :

1. Bapak Ir. Wahyu Widodo, MT, selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
2. Bapak Ir. Sigit Hernowo, Mkes, selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
3. Bapak Ir. Gendut Hantoro, MT, selaku Dosen Penguji Tugas Akhir dan Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Ir. Nurrobbil Edy, MT, selaku Dosen Pembimbing Akademik.

5. Bapak Sumadi, Bapak Taufik yang telah membantu dalam peminjaman alat-alat laboratorium guna penelitian Tugas Akhir ini.
6. Orang tua penyusun (Bapak Ari & Ibu Wiji) yang selalu senantiasa melimpahkan seluruh doa, cinta, kasih sayang dan kesabarannya.
7. Para Dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, atas ilmu-ilmunya yang telah diberikan kepada penyusun.
8. Karyawan Tata Usaha dan Pengajaran, atas bantuan dalam pengurusan segala administrasi penyusun.
9. Semua pihak yang telah membantu penyusun dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Hanya Allah sajalah yang pantas memberi balasan yang lebih baik atas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penyusun.

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini tidak luput dari kekurangan. Untuk itu segala kritik dan saran yang membangun, sangat penyusun harapkan dari semua pihak. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat kepada seluruh pembaca dan bernilai ibadah dihadapan Allah SWT.

*Wassalaamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR ISTILAH.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI.....	xv

### BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan.....	3
D. Manfaat.....	3
E. Batasan Masalah.....	4

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Peraturan Perundangan yang Berlaku.....	5
1. Undang-Undang Dasar 1945 dan GBHN.....	5
2. Keputusan Gubernur Kepala Daerah DIY.....	5
B. Transportasi dan Lingkungan.....	8
C. Arus dan Komposisi Lalu Lintas.....	8
D. Definisi Pencemaran Udara.....	9
E. Pencemaran Udara Oleh Kendaraan Bermotor.....	10
F. Pengaruh Polutan Udara Terhadap Manusia.....	10
1. Karbon Monoksida (CO).....	10

2. Nitrogen Dioksida (NO <sub>x</sub> ).....	11
3. Hidrokarbon (HC) .....	11
4. Oksida Sulfur (SO <sub>x</sub> ).....	11
5. Timah Hitam .....	12
6. Partikel-partikel.....	12

### BAB III LANDASAN TEORI

A. Kualitas Udara Hubungannya dengan Arus Lalu Lintas.....	14
B. Penyebaran Polutan di Udara .....	15
1. Karbon Monoksida (CO).....	15
2. Nitrogen Dioksida (NO <sub>x</sub> ).....	16
3. Hidrokarbon (HC) .....	18
C. Mesin Kendaraan Bermotor .....	19
1. Motor Bensin dan Motor Diesel.....	19
2. Motor 4 Tak dan 2 Tak.....	19
3. Keadaan yang Mempengaruhi Gas Buang .....	20
D. Pengaruh Phenomena Metereologi terhadap Kualitas Udara.....	22
E. Kondisi Arus Lalu Lintas .....	24
F. Karakteristik Geometrik Jalan.....	24
G. Kondisi Lingkungan.....	26
H. Kecepatan Arus Bebas .....	28
I. Kapasitas .....	32
J. Derajat Kejenuhan.....	35
K. Emisi Kendaraan Bermotor.....	35
L. Kebisingan.....	36

### BAB IV METODE PENGUMPULAN DATA

A. Tahap Penelitian.....	38
B. Lokasi Penelitian .....	40
C. Data yang di Perlukan .....	40
D. Alat Penelitian.....	41
E. Pelaksanaan Penelitian .....	44



**BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Data Primer .....46

B. Hubungan kadar Karbon monoksida, Nitrogen dioksida, Debu serta kebisingan dengan Derajat Kejenuhan (DS).....54

C. Prediksi jumlah kendaraan pada jam puncak dan prediksi kadar Karbon monoksida, Nitrogen dioksida, Debu serta kebisingan dari tahun 2006 – 2010.....59

**BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan.....63

B. Saran ..... 64

## DAFTAR ISTILAH

- LV (*Light vehicle*) =Kendaraan ringan, yang mencakup mobil penumpang, oplet, pick up, mikrobis dan truck kecil.
- HV (*Heavy vehicle*) =Kendaraan berat, yang mencakup bis truck 2 as, truck 3 as, truk kombinasi.
- MC (*Motor cycle*) =Sepeda motor, yang mencakup sepeda motor dan kendaraan roda 3.
- DS (*Densitas lalu lintas*) =Rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas jalan

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Ekvivalen mobil penumpang untuk jalan perkotaan tak terbagi.....	24
Tabel 3.2. Jumlah lajur jalan efektif.....	25
Tabel 3.3. Lima kelas ukuran kota.....	26
Tabel 3.4. Faktor bobot untuk hambatan samping.....	27
Tabel 3.5. Penentuan kelas hambatan samping.....	27
Tabel 3.6. kecepatan arus bebas dasar ( $FV_0$ ) untuk jalan perkotaan.....	29
Tabel 3.7. Penyesuaian untuk pengaruh lebar jalan lalu lintas ( $FV_W$ ).....	30
Tabel 3.8. Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk hambatan samping dan jarak.....	31
Tabel 3.9. Faktor penyesuaian ukuran kota.....	31
Tabel 3.10. Kapasitas dasar jalan perkotaan.....	33
Tabel 3.11. Faktor penyesuaian kapasitas untuk lebar jalur lalu lintas ( $FC_w$ ). ....	33
Tabel 3.12. Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah ( $FC_{sp}$ ).....	34
Tabel 3.13. Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping dengan kerb ( $FC_{sr}$ ).....	34
Tabel 3.14. Faktor penyesuaian untuk ukuran kota ( $FC_{cs}$ ).....	35
Tabel 5.1. Hasil Pengukuran Udara di Jalan Kaliuran km 4,5 jam 07.00 - 08.00 wib dan 12.30 – 13.30 WIB.....	46
Tabel 5.2. Hasil Pengukuran Udara di Jalan Kaliuran km 4,5 jam 15.30 - 16.30 wib dan 19.00 – 20.00 WIB.....	47
Tabel 5.3. jumlah kendaraan yang melintas di jalan Kaliurang km 4,5 pada perkiraan jam puncak hari senin.....	53
Tabel 5.4. jumlah kendaraan yang melintas di jalan Kaliurang km 4,5 pada masing-masing jam puncak pada saat pengambilan sampel kuailitas udara ambien.....	53
Tabel 5.5. Hubungan kadar Karbon monoksida (CO) dengan Derajat Kebersihan (DS)	55

Tabel 5.6. Hubungan kadar Nitrogen dioksida (NO <sub>2</sub> ) dengan Derajat Kejenuhan (DS).....	56
Tabel 5.7. Hubungan kadar Debu (TSP) dengan Derajat Kejenuhan (DS).....	57
Tabel 5.8. Hubungan Kebisingan dengan Derajat Kejenuhan (DS) .....	58
Tabel 5.9. Tingkat pertumbuhan lalu lintas tahunan Propinsi DIY (DLLAJ DIY) .....	60
Tabel 5.10. Hasil prediksi jumlah kendaraan pada jam puncak dari tahun 2006 – 2010.....	60
Tabel 5.11. Lanjutan prediksi jumlah kendaraan .....	60
Tabel 5.12. Prediksi kadar Karbon monoksida (CO), Nitrogen dioksida (NO <sub>2</sub> ), Debu (PM <sub>2,5</sub> ) dari tahun 2006-2010. ....	61
Tabel 5.13. Lanjutan prediksi kadar Karbon monoksida (CO), Nitrogen dioksida (NO <sub>2</sub> ), Debu (PM <sub>2,5</sub> ) .....	61
Tabel 5.14. Prediksi Kebisingan dari tahun 2006 – 2010 .....	61

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Hubungan antara kecepatan dan emisi-emisi lalu lintas .....	14
Gambar 4.1. Bagan alir penelitian.....	38
Gambar 5.1. Hubungan kadar Karbon monoksida (CO) dengan Derajat Kejenuhan (DS).....	55
Gambar 5.2. Hubungan kadar Nitrogen dioksida (NO <sub>2</sub> ) dengan Derajat Kejenuhan (DS).....	56
Gambar 5.3. Hubungan kadar Debu (TSP) dengan Derajat Kejenuhan (DS).....	57
Gambar 5.4. Hubungan Kebisingan dengan Derajat Kejenuhan (DS)	58

## DAFTAR LAMPIRAN

- Hasil Pengujian Spesimen Kesehatan Lingkungan (BTKL)
- Hasil Output KAJI 2004
- Tabel hasil perhitungan
- Tabel Jumlah Penduduk DIY (BPS DIY)
- Gambar alat
- Tabel faktor polutan dengan jarak.
- Tabel konversi kecepatan untuk polutan.
- Tabel *Psychrochart*.