

SKRIPSI



**ANALISIS KARAKTERISTIK EMISI CO, NO_x DAN SO₂
KENDARAAN RODA DUA DI TEMPAT PARKIR KAMPUS 1
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

DISUSUN OLEH :

LUTFI ARDIANSYAH ABDURRAHIM

NIM : 1526025

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2019**



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

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

TEKNOLOGI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

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

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

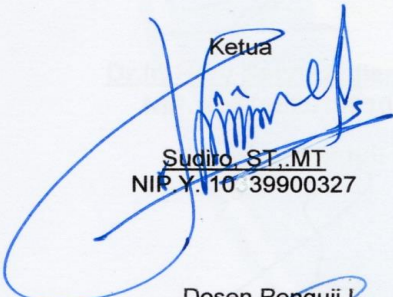
Nama : Lutfi Ardiansyah Abdurrahim
Nim : 1526025
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul : Analisis Karakteristik Emisi CO, NOx Dan SO2
Kendaraan Roda Dua Di Tempat Parkir Kampus 1
Institut Nasional Malang

Telah melaksanakan ujian skripsi di hadapan Tim Penguji pada Program
Studi Teknik Lingkungan S1 Institut Teknologi Nasional Malang, pada:

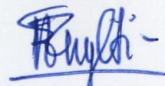
Hari : Kamis
Tanggal Bulan Tahun : 22 Agustus 2019
Dengan Nilai : 77,2 (B+)

Panitia Ujian Skripsi

Ketua


Sudiro, ST., MT
NIP. Y. 110 39900327

Sekretaris

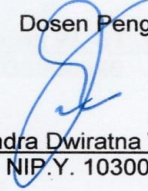

Erni Yulianti, ST., MT
NIP.P. 1031300.469

Tim Penguji


Dosen Penguji I


Dr. Hardianto ST., MT
NIP.Y. 1030000350

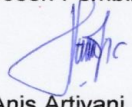
Dosen Penguji II


Candra Dwiratna W, ST., MT
NIP.Y. 1030000349

Dosen Pembimbing I


Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, MSc
NIP. 196106201991031002

Dosen Pembimbing II


Anis Artiyani, ST., MT
NIP.P. 1030300384



LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISIS KARAKTERISTIK EMISI CO, NO_x DAN SO₂ KENDARAAN
RODA DUA DI TEMPAT PARKIR KAMPUS 1 INSTITUT TEKNOLOGI
NASIONAL MALANG**

Disusun Oleh:


LUTFI ARDIANSYAH ABDURRAHIM

NIM : 1526025

Menyetujui:

Dosen Pembimbing I


Dosen Pembimbing II


Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc
NIP. 196106201991031002


Anis Artiyani, ST.,MT
NIP.P. 1030300384

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Dr. Hardianto, ST.,MT
NIP.Y. 1030000350


Candra Dwiratna W, ST.,MT
NIP.Y. 1030000349

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan



Sudiro, ST.,MT
NIP.Y.1039900327

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “ **Analisis Karakteristik Emisi CO, NO_x Dan SO₂ Kendaraan Roda Dua Di Tempat Parkir Kampus 1 Institut Teknologi Nasional Malang**”.

Dengan terselesainya Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Sudiro,ST.,MT selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Ibu Dr.Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam penyusunan Skripsi ini, atas saran dan arahan selama ini.
3. Ibu Anis Artiyani ST.,MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membimbing dalam penyusunan Skripsi ini.
4. Teman-teman Teknik Lingkungan yang telah membantu dan memberikan semangat, motivasi dan banyak membantu demi kesempurnaan Skripsi ini.
5. Ayah dan Ibu serta Keluarga yang senantiasa memberikan motivasi dan dukungan Do,a selama menjalankan studi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini ada kekurangannya dan jauh dari kata kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari para pembaca.

Malang, Agustus 2019

Penyusun

PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lutfi Ardiansyah Abdurrahim

NIM : 1526026

Dengan ini menyatakan bahwa

1. Skripsi yang disusun dan saya tulis dengan judul **“ANALISIS KARAKTERISTIK EMISI CO, NO_x DAN SO₂ KENDARAAN RODA DUA DI TEMPAT PARKIR KAMPUS 1 INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG”** adalah benar-benar merupakan hasil pemikiran, penelitian serta karya intelektual saya sendiri dan bukan merupakan karya pihak lain.
2. Semua sumber referensi yang dikutip dan yang dirujuk tertulis dalam lembar daftar pustaka.
3. Apabila dikemudian hari diketahui terjadi penyimpangan dari pernyataan yang saya buat, maka saya siap menerima sanksi sebagaimana aturan yang berlaku.
4. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan dari pihak lain.

Malang, 22 Agustus 2019

Yang Menyatakan



Lutfi Ardiansyah Abdurrahim
NIM: 1526025

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Hery Setyobudiarso. M.Sc
NIP. 196106201991031002

Dosen Pembimbing II

Anis Artiyani, ST., MT
NIP.P. 1030300384

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR BERITA ACARA	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Definisi Pencemaran Udara	4
2.2 Sumber Pencemaran Udara	5
2.3 Jenis Pencemaran Udara	5
2.4 Komponen Pencemar Udara	6
2.5 Kendaraan Roda Dua (Sepeda Motor).....	10
2.6 Emisi Kendaraan Bermotor	14
2.6.1 Pengertian Emisi Kendaraan Bermotor	14
2.6.2 Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Emisi.....	15
2.6.3 Dampak Emisi Kendaraan Bermotor.....	15
2.6.4 Manfaat Uji Emisi	16
2.6.5 Sasaran Uji Emisi	16
2.6.6 Prosedur Uji Emisi Sepeda Motor pada Kondisi Idle.....	18

BAB III METODOLOGI

3.1 Jenis Penelitian.....	20
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	20
3.2.1 Lokasi Penelitian.....	20
3.2.2 Waktu Penelitian.....	21
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	21
3.4 Kerangka Penelitian.....	22
3.4.1 Studi Pendahuluan	24
3.4.2 Pengumpulan Data.....	24
3.4.3 Analisis Data atau Pengolahan Data.....	25

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Operasional Sepeda Motor	27
4.1.1 Umur Kendaraan Sepeda Motor.....	27
4.1.2 Kapasitas Silinder Sepeda Motor	28
4.1.3 Panjang Perjalanan Yang Ditempuh	29
4.1.4 Jenis Mesin, Sistem Pembakaran dan Bahan Bakar.....	30
4.1.5 Perawatan Sepeda Motor.....	31
4.2 Besaran Konsentrasi Emisi Karbon Monoksida (CO _x), Nitrogen Oksida (NO _x) dan Sulfur Oksida (SO _x)	32
4.2.1 Besaran Konsentrasi Emisi Berdasarkan Merek Produsen Sepeda Motor	32
4.2.2 Besaran Emisi Berdasarkan Umur Sepeda Motor.....	34
4.2.3 Besaran Emisi Berdasarkan Kapasitas Silinder	35
4.2.4 Besaran Emisi Berdasarkan Panjang Perjalanan.....	38
4.2.5 Besaran Emisi Berdasarkan Sistem Pembakaran	40
4.2.6 Besaran Emisi Berdasarkan Jenis Bahan Bakar	41

4.2.7	Besaran Emisi Berdasarkan Perawatan.....	43
4.3	Model Hubungan Besaran Emisi dan Karakteristik Operasional.....	44
4.3.1	Model Hubungan Besaran Emisi dan Umur Kendaraan	45
4.3.2	Model Hubungan Besaran Emisi dan Kapasitas Silinder.....	52
4.3.3	Model Hubungan Besaran Emisi dan Panjang Perjalanan	58

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan.....	65
5.2	Saran	67

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Profil panjang perjalanan sepeda motor sesuai odometer	30
Tabel 4.2	Komposisi Sepeda Motor.....	30
Tabel 4.3	Jumlah Sepeda Motor Berdasarkan Perawatan.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	20
Gambar 4.1 Jumlah Kendaraan Berdasarkan Merek Produsen.....	27
Gambar 4.2 Jumlah Sepeda Motor Berdasarkan Umur Kendaraan	28
Gambar 4.3 Jumlah sepeda motor berdasarkan kapasitas silinder	29
Gambar 4.4 Besaran Emisi CO _x , NO _x dan SO _x Berdasarkan Merek Produsen	32
Gambar 4.5 Besaran Emisi CO _x , NO _x dan SO _x Berdasarkan Umur Kendaraan.....	33
Gambar 4.6 Besaran Emisi CO _x , NO _x dan SO _x Berdasarkan Kapasitas Silinder	35
Gambar 4.7 Besaran Emisi CO _x , NO _x dan SO _x Berdasarkan Panjang Perjalanan....	38
Gambar 4.8 Besaran Emisi CO _x , NO _x dan SO _x Berdasarkan Sistem Pembakaran...	40
Gambar 4.9 Besaran Emisi CO _x , NO _x dan SO _x Berdasarkan Bahan Bakar.....	41
Gambar 4.10 Besaran Emisi CO _x , NO _x dan SO _x Berdasarkan Perawatan Sepeda Motor.....	42
Gambar 4.11 Model hubungan umur kendaraan terhadap besaran emisi CO _x menggunakan persamaan regresi jenis linier	45
Gambar 4.12 Model hubungan umur kendaraan terhadap besaran emisi CO _x menggunakan persamaan regresi jenis polynomial.....	45
Gambar 4.13 Model hubungan umur kendaraan terhadap besaran emisi CO _x menggunakan persamaan regresi jenis eksponensial.....	46
Gambar 4.14 Model hubungan umur kendaraan terhadap besaran emisi NO _x menggunakan persamaan regresi jenis linear.....	47
Gambar 4.15 Model hubungan umur kendaraan terhadap besaran emisi NO _x menggunakan persamaan regresi jenis polynomial.....	48
Gambar 4.16 Model hubungan umur kendaraan terhadap besaran emisi NO _x menggunakan persamaan regresi jenis eksponensial.....	48
Gambar 4.17 Model hubungan umur kendaraan terhadap besaran emisi SO _x menggunakan persamaan regresi jenis linear.....	49
Gambar 4.18 Model hubungan umur kendaraan terhadap besaran emisi SO _x menggunakan persamaan regresi jenis polynomial.....	50
Gambar 4.19 Model hubungan umur kendaraan terhadap besaran emisi SO _x menggunakan persamaan regresi jenis eksponensial.....	50

Gambar 4.20 Model hubungan kapasitas silinder terhadap besaran emisi CO _x menggunakan persamaan regresi jenis linear.....	52
Gambar 4.21 Model hubungan kapasitas silinder terhadap besaran emisi CO _x menggunakan persamaan regresi jenis polynomial.....	52
Gambar 4.22 Model hubungan kapasitas silinder terhadap besaran emisi CO _x menggunakan persamaan regresi jenis eksponensial.....	53
Gambar 4.23 Model hubungan kapasitas silinder terhadap besaran emisi NO _x menggunakan persamaan regresi jenis linear.....	54
Gambar 4.24 Model hubungan kapasitas silinder terhadap besaran emisi NO _x menggunakan persamaan regresi jenis polynPomial	55
Gambar 4.25 Model hubungan kapasitas silinder terhadap besaran emisi NO _x menggunakan persamaan regresi jenis eksponensial.....	56
Gambar 4.26 Model hubungan kapasitas silinder terhadap besaran emisi SO _x menggunakan persamaan regresi jenis linear.....	56
Gambar 4.27 Model hubungan kapasitas silinder terhadap besaran emisi SO _x menggunakan persamaan regresi jenis polynomial.....	57
Gambar 4.28 Model hubungan kapasitas silinder terhadap besaran emisi SO _x menggunakan persamaan regresi jenis eksponensial.....	58
Gambar 4.29 Model hubungan panjang perjalanan terhadap besaran emisi CO _x menggunakan persamaan regresi jenis linear.....	59
Gambar 4.30 Model hubungan panjang perjalanan terhadap besaran emisi CO _x menggunakan persamaan regresi jenis polynomial.....	59
Gambar 4.31 Model hubungan panjang perjalanan terhadap besaran emisi CO _x menggunakan persamaan regresi jenis eksponensial.....	60
Gambar 4.32 Model hubungan panjang perjalanan terhadap besaran emisi NO _x menggunakan persamaan regresi jenis linear.....	61
Gambar 4.33 Model hubungan panjang perjalanan terhadap besaran emisi NO _x menggunakan persamaan regresi jenis polynomial.....	61
Gambar 4.34 Model hubungan panjang perjalanan terhadap besaran emisi NO _x menggunakan persamaan regresi jenis eksponensial.....	62
Gambar 4.35 Model hubungan panjang perjalanan terhadap besaran emisi SO _x menggunakan persamaan regresi jenis linear.....	63
Gambar 4.36 Model hubungan panjang perjalanan terhadap besaran emisi SO _x menggunakan persamaan regresi jenis polynomial.....	64

Adiansyah, Lutfi. Setyobudiarso, Hery. Artiyani, Anis. 2019. **Analisis Karakteristik Emisi Co, No_x Dan So₂ Kendaraan Roda Dua Di Tempat Parkir Kampus 1 Institut Teknologi Nasional Malang**. Skripsi Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang

ABSTRAK

ITN Malang merupakan salah satu perguruan tinggi di kota Malang, yang jumlah aktifitas akademiknya terus bertambah dan akan mempengaruhi potensi pencemaran udara melalui sumber antropogenik seperti emisi gas buang dari sektor transportasi, seperti yang kita ketahui emisi gas buang kendaraan adalah salah satu polutan udara yang memiliki tingkat toksisitas yang tinggi dan perlu adanya penanganan. Penelitian ini bertujuan (1) Menganalisis karakteristik operasional kendaraan roda dua di tempat parkir ITN Malang kampus 1, (2) Menganalisis besaran emisi Co, No_x Dan So₂ sepeda motor di tempat parkir ITN Malang kampus 1, (3) Menganalisis model hubungan karakteristik sepeda motor terhadap emisi Co, No_x Dan So₂ di tempat parkir ITN Malang kampus 1.

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan selama 4 minggu, pengolahan data dilakukan selama kurang lebih 2 minggu dan pengambilan data dilakukan setelah jam perkuliahan, alat yang digunakan antara lain *Gas Analyzer*, kuisisioner, kendaraan bermotor roda dua, stiker dan kamera. Data yang dibutuhkan berupa karakteristik kendaraan dan besaran emisi. Pengukuran emisi kendaraan sepeda motor menggunakan alat uji emisi (*Gas Analyzer*) yang dihubungkan pada alat pembuangan (Knalpot) kendaraan dalam kondisi diam (*idle*). Analisis data pengukuran menggunakan *Microsoft Office Excel*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kendaraan yang menjadi sampel pengukuran yaitu sebanyak 302 unit, berdasarkan karakteristik masing-masing kendaraan, untuk umur yang paling mendominasi yaitu dengan umur 3-5 tahun sebesar 97 unit, 79 unit kendaraan yang memiliki kapasitas silinder 125 cc, 71 unit kendaraan yang memiliki jenis mesin matik, sistem pembakaran injeksi dan bahan bakar pertamax, 216 unit kendaraan dengan kategori perawatan kadang-kadang dan kendaraan bermotor yang memiliki panjang perjalanan tertinggi yaitu sepanjang 171.567 km. Karakteristik kendaraan roda dua (umur kendaraan, panjang perjalanan, sistem pembakaran, perawatan kendaraan dan kapasitas silinder) mempengaruhi besaran emisi CO dan SO₂ yang dihasilkan oleh kendaraan roda dua, sedangkan NO_x tidak selalu berpengaruh. Pada model hubungan karakteristik kendaraan roda dua terhadap besaran emisi menunjukkan bahwa model polynomial memberikan nilai R² yang paling baik diantara model lainnya.

Kata Kunci : CO, NO_x dan SO₂, ITN Malang, kendaraan roda dua, kondisi diam (*idle*)

Ardiansyah, Lutfi. Setyobudiarso, Hery. Artiyani, Anis. 2019. **Analysis of Emission Characteristics of CO, NO_x and SO₂ Two-Wheeled Vehicles in Parking Lot Campus 1 of the National Technology Institute of Malang.** Thesis of Environmental Engineering Study Program, Malang National Institute of Technology.

ABSTRACT

ITN Malang is one of the universities in the city of Malang, the number of academic activities continues to grow and will affect the potential for air pollution through anthropogenic sources such as exhaust emissions from the transportation sector, as we know vehicle exhaust emissions are one of the air pollutants that have a high level of toxicity and need treatment. The purpose of this research (1) Analyzing the operational characteristics of two-wheeled vehicles in the parking lot of ITN Malang campus 1, (2) Analyzing the magnitude of Co, Nox and So2 emissions of motorbikes in the parking area of ITN Malang campus 1, (3) Analyzing the model of the relationship between motorcycle characteristics and Co emissions , Nox and So2 in the ITN Malang parking lot campus 1.

The research was carried out for 4 weeks, data processing was carried out for approximately 2 weeks and data collection was carried out after lecture hours, the tools used were Gas Analyzer, questionnaires, two-wheeled motor vehicles, stickers and cameras. The data needed in the form of vehicle characteristics and the amount of emissions. Measurement of motorcycle vehicle emissions using emission test equipment (Gas Analyzer) which is connected to the vehicle exhaust in idle conditions. Analysis of measurement data using Microsoft Office Excel.

The results showed that the vehicles that became the measurement sample were 302 units, based on the characteristics of each vehicle, for the most dominating age, with 3-5 years of age of 97 units, 79 units of vehicles having 125 cc cylinder capacity, 71 units of vehicles which has a type of automatic engine, injection combustion system and Pertamina fuel, 216 units of vehicles with the occasional maintenance category and motor vehicles that have the highest travel length of 171,567 km. The characteristics of two-wheeled vehicles (vehicle age, trip length, combustion system, vehicle maintenance and cylinder capacity) affect the amount of CO and SO₂ emissions produced by two-wheeled vehicles, while NO_x does not always have an effect. In the model of the relationship of the characteristics of two-wheeled vehicles to the amount of emissions shows that the polynomial model gives the best R² value among other models.

Kata Kunci : *CO, NO_x and SO₂, ITN Malang, two-wheeled vehicle, idle condition*
