

KERTAS KERJA WAJIB

ANALISIS PENENTUAN KAPASITAS *EXHAUST FAN* UNTUK MENGURANGI KADAR GAS CO DAN HC DI GEDUNG PENGUJIAN KENDARAAN BERMOTOR

Ditujukan untuk memenuhi Sebagian persyaratan
memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh :

SHELLA ANANDA ANDRIANY

21031056

PROGRAM STUDI
DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS PENENTUAN KAPASITAS *EXHAUST FAN* UNTUK
MENGURANGI KADAR GAS CO DAN HC DI GEDUNG PENGUJIAN
KENDARAAN BERMOTOR**

*ANALYSIS OF EXHAUST FAN CAPACITY DETERMINATION TO REDUCE CO AND
HC GAS LEVELS IN THE MOTOR VEHICLE TESTING BUILDING*

Disusun oleh :

SHELLA ANANDA ANDRIANY
21031056

Telah disetujui oleh :

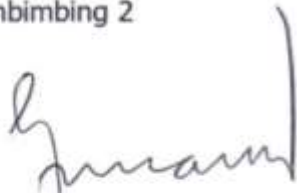
Pembimbing 1



Aat Eska Fahmadi, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198806272019021001

Tanggal 2 Juli 2024

Pembimbing 2



Drs. Gunawan, M.T.
NIP. 196212181989031006

Tanggal 2 Juli 2024

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PENENTUAN KAPASITAS *EXHAUST FAN* UNTUK
MENGURANGI KADAR GAS CO DAN HC DI GEDUNG PENGUJIAN
KENDARAAN BERMOTOR**

Disusun oleh :

SHELLA ANANDA ANDRIANY

21031056

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal : 2024

Ketua Sidang

Tanda Tangan



Sihar Ambarita A.Ma.PKB.,S.H.,M.H

NIP.198508122019021001

Penguji 1

Tanda Tangan



Aat Eska Fahmadi, S.Pd., M.Pd

NIP. 198806272019021001

Penguji 2

Tanda Tangan



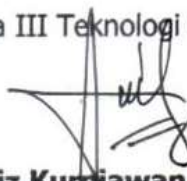
Rifano, S.Pd., M.T

NIP.198504152019021003

Mengetahui,

Kepala Program Studi

Diploma III Teknologi Otomotif



Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., MT

NIP. 199210092019021002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Shella Ananda Andriany
Notar : 21031056
Program Studi : D-III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib dengan judul "ANALISIS PENENTUAN KAPASITAS *EXHAUST FAN* UNTUK MENGURANGI KADAR GAS CO DAN HC DI GEDUNG PENGUJIAN KENDARAAN BERMOTOR" ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang atau lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka. Dengan demikian pernyataan ini saya buat dan saya nyatakan bahwa laporan Kertas Kerja Wajib atau Tugas Akhir ini bebas dari unsur plagiasi. Jika di kemudian hari terbukti bahwa kertas kerja wajib saya merupakan hasil plagiasi maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 2 Juli 2024

Yang menyatakan,



Shella Ananda Andriany

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kertas kerja wajib ini saya persembahkan kepada :

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rezeki, keberkahan, kemudahan, dan kelancaran yang telah diberikan sehingga saya sehingga dapat menyelesaikan laporan Kertas Kerja Wajib ini dengan lancar.

Bapak dan Mama tercinta terimakasih telah selalu mensupport sheila dalam segala kondisi, menemani sheila berjuang dari 0 untuk menggapai mimpi-mimpi sheila. terimakasih telah memberikan cinta dan kasih yang tulus buat sheila dan doa yang selalu menyertai sheila.

Untuk adikku Kevin dan Aqila terimakasih sudah menjadi adik yang baik dan menyenangkan, kalianlah juga yang menjadi alasan kakak untuk terus semangat.

Kepada M. Anand Abu Hasan terimakasih telah menjadi rumah kedua yang nyaman, tempat sheila berbagi segala cerita. Terimakasih selalu memberikan support dan menjadi penenang Ketika sheila lagi sedih, cape, marah ataupun bingung. Terimakasih telah membersamai sampai detik ini.

Buat teman-teman seperjuangan sependidikan terutama untuk taruni TO B terimakasih sudah berjuang bersama-sama, dari yang awal kita berbeda-beda daerah dan berbeda pula sifat kita masing-masing, tapi akhirnya sekarang menjadi keluarga yang sangat dekat. Terimakasih kalian telah kuat sampai hari ini.

Terakhir, terima kasih kepada diri saya sendiri yang telah berjuang dan bertahan hingga saat ini, menghadapi berbagai keadaan dan lingkungan sekitar dengan berbagai kondisi serta orang-orang dengan karakter yang berbeda. Selamat kepada diri saya sendiri karena telah berhasil menyelesaikan Kertas Kerja Wajib ini dengan baik.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib dengan judul "ANALISIS PENENTUAN KAPASITAS *EXHAUST FAN* UNTUK MENGURANGI KADAR GAS CO DAN HC DI GEDUNG PENGUJIAN KENDARAAN BERMOTOR" sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan oleh Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan. Kertas Kerja Wajib ini merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) pada Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif Jurusan Pengujian Kendaraan Bermotor di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan. Penulis menyadari dengan keterbatasan yang dimiliki, tentunya penyusunan tugas akhir ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu kami sangat berterima kasih kepada yang terhormat:

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan (PKTJ)
2. Bapak Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., MT selaku Ketua Program Studi D III Teknologi Otomotif
3. Bapak Aat Eska Fahmadi, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini
4. Bapak Drs. Gunawan, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang bersedia untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini
5. Kedua orang tua yang selalu mendukung dan mendoakan saya. Adik-adik, kakak-kakak, serta rekan-rekan taruna/i PKTJ yang selalu memberi semangat dan motivasi Penulis berharap agar Kertas Kerja Wajib ini bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi semua pembaca, baik sebagai bahan masukan, bahan perbandingan dan maupun sebagai tambahan ilmu.

Tegal, 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KERTAS KERJA WAJIB	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah	3
I.3 Rumusan Masalah	3
I.4 Batasan Masalah	4
I.5 Tujuan	4
I.6 Manfaat.....	4
I.7 Sistematika Penulisan Laporan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Penelitian Relevan	7
II.2 Pengujian Kendaraan Bermotor.....	10
II.3 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	12
II.4 Sistem Ventilasi udara.....	13

II.5	Perbedaan Exhaust Fan dan Blower.....	14
II.6	<i>Exhaust Fan</i> Yang Beredar di Pasaran.....	14
II.7	Emisi Gas Buang	16
II.8	Karbon Monoksida (CO)	17
II.9	Hidrokarbon (Hc).....	18
II.10	Nilai Ambang Batas (NAB)	19
BAB III METODE PENELITIAN		20
III.1	Waktu dan Tempat Penelitian	20
III.1.1	Tempat.....	20
III.1.2	Waktu	21
III.2	Jenis Penelitian	21
III.3	Alat Penelitian	22
III.4	Diagram Alir Penelitian	24
III.5	Pengumpulan Data	26
III.6	Teknik Analisis dan Pengolahan Data	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		29
IV.1	Kondisi Objek Penelitian Gedung UPUBKB Kota Semarang.....	30
IV.1.1	Hasil Pengukuran Kadar Emisi di Gedung Pengujian	30
IV.1.2	Perhitungan Kapasitas Exhaust Fan.....	37
IV.2	Kondisi Objek Penelitian Gedung Kabupaten Magelang.....	39
IV.2.1	Hasil Pengukuran Kadar Emisi pada Gedung Pengujian.....	39
IV.2.2	Perhitungan Kapasitas Exhaust Fan	44
IV.2.3	Sirkulasi mekanik pada Gedung UPUBKB Kabupaten Magelang.....	45
IV.3	Evaluasi Efektifitas Exhaust Fan.....	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		48
V.1	Kesimpulan.....	48

V.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar III. 1	Peta Lokasi UPUBKB Kota Semarang	20
Gambar III. 2	Peta Lokasi UPUBKB Kabupaten Magelang	20
Gambar III. 3	Alat Pendeteksi Kadar Gas (CO & HC)	22
Gambar III. 4	Rangkaian Alat	22
Gambar III. 5	Alir Penelitian	24
Gambar IV. 1	Layout Ruang Uji Pengujian Kendaraan Bermotor Kota	29
Gambar IV. 2	Tampak Depan Gedung UPUBKB Kota Semarang	29
Gambar IV. 3	Tampak Dalam Gedung UPUBKB Kota Semarang.....	30
Gambar IV. 4	Histogram Kadar karbon monoksida (CO)	33
Gambar IV. 5	Histogram kadar Hidrokarbon (HC)	35
Gambar IV. 6	Tampak depan Gedung UPUBKB Kabupaten Magelang.....	38
Gambar IV. 7	Tampak dalam Gedung UPUBKB kabupaten Magelang	39
Gambar IV. 8	Histogram Kadar Hidrokarbon (HC).....	42
Gambar IV. 9	<i>Exhaust fan</i> di UPUBKB Kabupaten Magelang.....	44
Gambar IV. 10	<i>Turbine ventilator</i> di UPUBKB Kabupaten Magelang	44
Gambar IV. 11	<i>Wall Fan</i> di UPUBKB Kabupaten Magelang	45

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Penelitian Relevan	7
Tabel II. 2 Kapasitas <i>Exhaust Fan</i>	15
Tabel II. 3 Nilai Ambang Batas (Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018, 2018).....	19
Tabel III. 1 Waktu Penelitian.....	21
Tabel III. 2 Perbandingan hasil.....	27
Tabel III. 3 Tabel Air Changes Per Hour (ACH) (Oxycom, 2017).....	27
Tabel IV. 1 Luasan Gedung	30
Tabel IV. 2 Hasil Pengukuran Kadar Gas karbon monoksida (CO)	31
Tabel IV. 3 Konversi hasil pengukuran CO dari PPM menjadi Mg/m ³	32
Tabel IV. 4 Hasil Pengukuran Kadar Gas Hidrokarbon (HC)	34
Tabel IV. 5 Jumlah Kendaraan Uji UPUBKB Kota Semarang.....	36
Tabel IV. 6 Luasan Gedung UPUBKB Kabupaten Magelang.....	39
Tabel IV. 7 Hasil Pengukuran Kadar Gas Karbon Monoksida (CO)	40
Tabel IV. 8 Konversi hasil pengukuran CO dari PPM menjadi Mg/m ³	40
Tabel IV. 9 Hasil Pengukuran Kadar Gas Hidrokarbon (HC)	41
Tabel IV. 10 Jumlah Kendaraan Uji UPUBKB Kabupaten Magelang.....	42
Tabel IV. 11 Spesifikasi <i>Panasonic Exhaust Fan Ceiling 12 inch - FV30RUN</i>	44
Tabel IV. 12 Spesifikasi <i>Ballwinair Turbine Ventilator Type BW-60</i>	44
Tabel IV. 13 Spesifikasi <i>Wall fan</i>	45
Tabel IV. 14 Hasil Rata-Rata Kadar Gas Karbon Monoksida (CO)	46
Tabel IV. 15 Hasil Rata-Rata Kadar Gas Hidrokarbon (HC)	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Harian Kendaraan Uji Bulan Maret UPUBKB Kota Semarang	52
Lampiran 2. Data Harian Kendaraan Uji Bulan April UPUBKB Kota Semarang ..	52
Lampiran 3 Data Harian Kendaraan Uji Bulan Mei UPUBKB Kota Semarang	53
Lampiran 4 Data Harian Kendaraan Uji Bulan Maret UPUBKB Kabupaten	54
Lampiran 5 Data Harian Kendaraan Uji Bulan April UPUBKB Kabupaten.....	55
Lampiran 6 Data Harian Kendaraan Uji Bulan Mei UPUBKB Kabupaten	56
Lampiran 7 Konversi Satuan Hasil Kadar CO dari ppm ke Mg/Nm ³ UPUBKB Kota	56
Lampiran 8 Konversi Satuan Hasil Kadar CO dari ppm ke Mg/Nm ³ UPUBKB....	60
Lampiran 9 Sampel Kendaraan Uji di UPUBKB Kota Semarang	62
Lampiran 10 Sampel Kendaraan Uji di UPUBKB Kabupaten Magelang	65
Lampiran 11 SOP pengujian UPUBKB Kota Semarang	66
Lampiran 12 SOP Pengujian UPUBKB Kabupaten Magelang.....	66
Lampiran 13 Dokumentasi Kegiatan	67
Lampiran 14 Riwayat Hidup	68

INTISARI

Pengujian kendaraan bermotor dilaksanakan di dalam gedung uji , yang berpotensi menimbulkan polusi udara akibat emisi gas buang kendaraan. Para penguji kendaraan sering terpapar langsung oleh gas CO dan HC, polutan berbahaya dari emisi kendaraan bermotor. Meskipun gedung pengujian umumnya berukuran luas, tingkat pergantian udara sangat minim karena hanya mengandalkan sirkulasi alami melalui pintu dan ventilasi yang ada. Kondisi ini menimbulkan risiko kesehatan bagi para penguji kendaraan. Oleh karena itu, pemantauan dan pengendalian pencemaran udara dalam ruang menjadi sangat penting untuk mengurai kadar CO dan HC, serta meminimalisir penumpukan gas emisi di gedung uji. Analisis dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran kadar CO dan HC yang dikeluarkan kendaraan pada setiap tahap pengujian dengan Nilai Ambang Batas (NAB). Jika kadar polutan melebihi ambang batas, pengendalian kualitas udara dilakukan dengan menentukan kapasitas exhaust fan yang diperlukan, diukur dalam satuan Cubic Feet Per Minute (CFM). Penelitian ini dilaksanakan di dua gedung pengujian kendaraan bermotor berbeda saat puncak kepadatan kendaraan. Di gedung UPUBKB Kota Semarang, kadar CO di beberapa titik pengujian melebihi NAB, sehingga memerlukan exhaust fan berkapasitas 24.313,9 CFM hingga 36.470,9 CFM untuk sirkulasi udara yang memadai. Sementara itu, di gedung UPUBKB Kabupaten Magelang, kapasitas exhaust fan yang tersedia belum mampu mengurangi kadar CO dan HC secara efektif. Namun, penambahan wall fan dan turbine ventilator terbukti sangat membantu meningkatkan sirkulasi udara di dalam gedung.

Kata Kunci : Pengujian Kendaraan Bermotor, Sirkulasi udara ruang, *Exhaust Fan*, Kadar Gas CO dan HC

ABSTRACT

Motor vehicle testing is carried out in the test building, which has the potential to cause air pollution due to vehicle exhaust emissions. Vehicle testers are often directly exposed to CO and HC gases, harmful pollutants from motor vehicle emissions. Although test buildings are generally spacious, air turnover rates are minimal as they rely solely on natural circulation through existing doors and vents. This condition poses a health risk to vehicle testers. Therefore, monitoring and controlling indoor air pollution is very important to reduce CO and HC levels, and minimize the accumulation of emission gases in the test building. The analysis is carried out by comparing the measurement results of CO and HC levels emitted by vehicles at each test stage with the Threshold Value (NAB). If pollutant levels exceed the threshold, air quality control is carried out by determining the required exhaust fan capacity, measured in units of Cubic Feet Per Minute (CFM). This study was conducted in two different motor vehicle testing buildings during peak vehicle density. At UPUBKB Semarang City, CO levels at several testing points exceeded the NAB, requiring exhaust fans with a capacity of 24,313.9 CFM to 36,470.9 CFM for adequate air circulation. Meanwhile, at the UPUBKB building in Magelang Regency, the available exhaust fan capacity was not able to effectively reduce CO and HC levels. However, the addition of wall fans and turbine ventilators proved to be very helpful in improving air circulation in the building.

Keywords: *Motor Vehicle Testing, Room Air Circulation, Exhaust Fan, CO and HC Gas Levels*