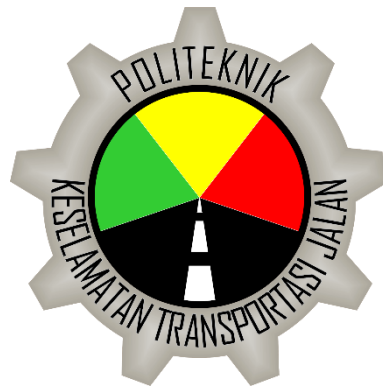


KERTAS KERJA WAJIB
RANCANG BANGUN ALAT UJI EMIS GAS CO, HC DAN NO_x
PADA KENDARAAN BERMOTOR WAJIB UJI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh :

AYU DWI INDAH SUNDARI

18.03.0490

PROGRAM STUDI D3 PENGUJIAN KENDARAAN BERMOTOR
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2021

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT UJI EMISI GAS CO, HC DAN NO_x PADA KENDARAAN BERMOTOR WAJIB UJI

(DESIGN AND BUILD TEST EQUIPMENT FOR CO, HC AND NO_x GAS EMISSIONS
ON MANDATORY TEST VEHICLES)

Disusun oleh :

AYU DWI INDAH SUNDARI

18.03.0490

Telah disetujui oleh :

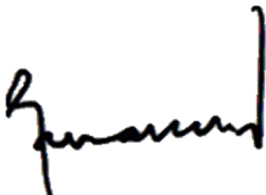
Pembimbing 1



Corsinus Trisno Susanto, S.Pd., M.T
NIP.19730205 200505 1 001

tanggal

Pembimbing 2



Drs. Gunawan, M.T.
NIP.19621218 198903 1 006

tanggal

HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ALAT UJI EMISI GAS CO, HC DAN NO_x PADA
KENDARAAN BERMOTOR WAJIB UJI

(DESIGN AND BUILD TEST EQUIPMENT FOR CO, HC AND NO_x GAS EMISSIONS
ON MANDATORY TEST VEHICLES)

Disusun oleh :

AYU DWI INDAH SUNDARI

18.03.0490

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal,

Ketua Sidang

Tanda tangan

Corsinus Trisno Susanto, S.Pd.,M.T
NIP.19730205 200505 1 001

Penguji 1

Tanda tangan

Hanendyo Putro, A.TD.,M.T
NIP.19700519 199301 1 001

Penguji 2

Tanda tangan

Joko Siswanto, S.Kom., M.Kom
NIP.19880528 201902 1 002

Mengetahui :
Ketua Program Studi
Diploma 3 Pengujian Kendaraan Bermotor

(Pipit Rusmandani, S.ST.,MT)
NIP.19850605 200812 2 002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ayu Dwi Indah Sundari

Notar : 18.03.0490

Program Studi : DIII Pengujian Kendaraan Bermotor

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib/Tugas Akhir dengan judul "*(Rancang Bangun Alat Uji Emisi Gas CO, HC Dan NOx Pada Kendaraan Bermotor Wajib Uji)*" 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/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa laporan KKW/Tugas Akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan KKW/Tugas Akhir ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, Desember 2020
Yang menyatakan,



Ayu Dwi Indah Sundari

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa Allah S.W.T, yang selalu melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib (KKW) dengan judul "***Rancang Bangun Alat Uji Emisi Gas CO, HC Dan NOx Pada Kendaraan Bermotor Wajib Uji***" Penulisan kertas kerja wajib merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar Ahli Madya (A.md) pada program studi Diploma III Pengujian Kendaraan Bermotor Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan serta untuk memberikan saran untuk membangun Unit Pelaksana Teknis Daerah Pengujian Kendaraan Bermotor Pulogadung yang di gunakan sebagai lokasi penelitian.

Penulis menyadari akan keterbatasan ilmu, pengetahuan, pengalaman dan kemampuan yang penulis miliki, sehingga dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini masih banyak memiliki kekurangan, baik isi, penulisan, maupun dalam susunan kata yang jauh dari sempurna. Maka penulis sangat berharap adanya kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan susunan Kertas Kerja Wajib ini. Atas tersusunnya Kertas Kerja Wajib ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Siti Maimunah, S.Si, M.S.E, M.A selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan (PKTJ);
2. Ibu Pipit Rusmandani, S.ST, M.T selaku Ketua Jurusan Program Studi Diploma III Pengujian Kendaraan Bermotor;
3. Kepala Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor Pulogadung beserta Staf;
4. Bapak Corsinus Trisno Susanto, S.Pd.T., M.T. selaku dosen pembimbing I;
5. Bapak Drs. Gunawan, M.T selaku dosen pembimbing II;
6. Dosen Pengajar Program Studi Diploma III Pengujian Kendaraan Bermotor;
7. Bapak Caryono dan Ibu Kaswi selaku kedua orang tua yang selalu memberikan semangat, motivasi serta doa yang tiada hentinya;
8. Kak Renita selaku kaka tercinta yang selalu memberikan bimbingan dan semangat;
9. Ibu Kasturi selaku nenek yang selalu mendampingi;

10. Rekan-rekan Taruna/I Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Angkatan
XXIX

11. Teman dan sahabat yang telah memberikan semangat dan motivasi;

12. Semua pihak yang telah membantu baik moril maupun mataeril dalam penyelesaian Kertas Kerja Wajib ini.

Semoga penulisan Kertas Kerja Wajib ini dapat bermanfaat bagi Taruna-Taruni pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya, baik sebagai bahan masukan, perbandingan maupun sebagai tambahan ilmu.

Tegal, Desember 2020

Yang menyatakan,



Ayu Dwi Indah Sundari

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT..	xiii
BAB I	
PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Rumusan Masalah.....	3
I.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Penelitian Relevan	6
II.2 Landasan Teori	7
II.2.1 Rancang Bangun	7
II.2.2 Pengertian Pengukuran	8
II.2.3 Ambang Batas CO dan HC Pada Kendaraan Bermotor	8
II.2.4 Karbon Monoksida (CO).....	9
II.2.5 Hidrokarbon (HC).....	11
II.2.6 Nitrogen Oksida (NOx)	12
II.2.7 Pengertian Pengujian Kendaraan Bermotor.....	14
II.3 Komponen Alat.....	14
II.3.1 Hardware	14

II.3.2 Software.....	22
II.4 Kerangka Berpikir	25
II.5 Hipotesis Penelitian	26
BAB III	
METODELOGI PENELITIAN	27
III. 1 Tempat dan Waktu Penelitian	27
III. 2 Jenis Penelitian.....	28
III.3 Teknik Pengumpulan Data	28
III.3.1 Studi Pustaka	28
III.3.2 Observasi.....	28
III.3.3 Dokumentasi	29
III.4 Diagram Alir Penelitian.....	29
III.5 Penjelasan Diagram Alir Penelitian.....	30
III.5.1 Studi literatur	30
III.5.2 Konsep alat.....	30
III.5.3 Verifikasi Program.....	32
III.5.4 Perakitan Alat.....	33
III.5.5 Uji Coba Alat	34
III.5.6 Perbandingan Hasil Kadar gas.....	34
III.5.7 Kesimpulan dan Saran.....	34
III.6 Data Penelitian	34
III.6.1 Data Primer	34
III.6.2 Data Sekunder	34
III.7 Teknik Analisis Data	35
III.8 Instrumen Pengumpulan Data	35
III.7.1 Laptop.....	35
III.7.2 Smartphone.....	36
III.7.3 Alat Tulis.....	37
BAB IV	
HASIL DAN PEMBAHASAN	38
IV.1 PERANCANGAN ALAT.....	38
IV.1.1 Perakitan Liquid Crystal Display (LCD).....	38

IV.1.2 Perakitan Sensor	39
IV.I.3 Perancangan Perangkat lunak	40
IV. 2 UJI COBA ALAT	42
BAB V	
PENUTUP	
V.1 Kesimpulan.....	56
V.2 Saran	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Arduino Uno R3	15
Gambar II. 2 Sensor MQ-7	18
Gambar II. 3 Sensor MQ-2	18
Gambar II. 4 Sensor MQ-135	19
Gambar II. 5 LCD	20
Gambar II. 6 Baterai	21
Gambar II. 7 Resistor	22
Gambar II. 8 Arduino IDE	23
Gambar II. 9 flowchart Kerangka Berpikir	25
Gambar III. 1 Lokasi Unit Pengujian Kendaraan Bermotor Pulogadung	27
Gambar III. 2 Flowchart penelitian	29
Gambar III. 3 Flowchart Verifikasi Program	32
Gambar III. 4 Diagram Blok Sistem	33
Gambar III. 5 Laptop ASUS A455L	36
Gambar III. 6 Smartphone	36
Gambar III. 7 Alat tulis	37
Gambar IV. 1 Perakitan LCD dengan modul	38
Gambar IV. 2 Perakitan sensor	39
Gambar IV. 3 Hasil akhir perancangan alat	40
Gambar IV. 4 Program Aduino IDE	40
Gambar IV. 5 Rancang Bangun pengukur kadar gas CO, HC dan NOx	42
Gambar IV. 6 Smartphone	43
Gambar IV. 7 Pengukuran kadar gas CO, HC dan NOx	43
Gambar IV. 8 Hasil sampel pengukuran kadar gas	44
Gambar IV. 9 Harga t-tabel	47
Gambar IV. 10 Hasil uji t pengukuran 3 kadar gas	53

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Dampak paparan CO bagi tubuh	10
Tabel II.2	Konsentrasi COHb bagi tubuh	11
Tabel II.3	Dampak HC bagi tubuh	12
Tabel II.4	Dampak NO ₂ bagi tubuh	13
Tabel II.5	Spesifikasi Arduino Uno R3	16
Tabel II.6	Spesifikasi MQ-7	17
Tabel II.7	Spesifikasi MQ-13	20
Tabel IV.1	Selisih hasil pengukuran Rancang bangun dan Gas analyzer	45
Tabel IV.2	Hasil kadar CO	46
Tabel IV.3	Hasil kadar HC	49
Tabel IV.4	Hasil kadar NO _x	51
Tabel IV.5	Hasil Analisa Hipotesis	53
Tabel IV.6	Pengeluaran	54

INTISARI

Tingginya jumlah kendaraan yang ada di Indonesia mengakibatkan tingkat pencemaran udara semakin meningkat, semakin meningkatnya tingkatan pencemaran udara, maka akan semakin membahayakan bagi Kesehatan. Kandungan polutan yang dihasilkan kendaraan diantaranya oksida nitrogen (NOX), oksida sulfur (Sox), partikulat(PM10). Dari fenomena yang terjadi ini bagaimana merancang alat uji emisi yang bisa mendeteksi gas CO, HC dan NOx pada kendaraan.

Perancangan alat uji emisi ini menggunakan sensor MQ-2 sebagai pendeteksi kadar HC, MQ-7 sebagai pendeteksi kadar CO dan MQ-135 sebagai pendeteksi kadar NOx. Alat ini dibantu oleh modul Arduino sebagai mikrokontroler yang berperan sebagai otak dalam pemrosesan data dan hasil akhir akan ditampilkan pada layar LCD, secara keseluruhan alat ini disuplai oleh baterai 9v.

Perancangan menghasilkan alat bantu pengukur kadar emisi kendaraan yang bisa mendeteksi gas CO, HC dan NOx pada kendaraan. Alat ini dapat digunakan didalam ruangan maupun luar ruangan. Pada penelitian ini hasil alat buatan dan sesungguhnya masih ada perbedaan karena tingkat keakuratan masih melebihi 5% dengan uji statistika Uji-t. oleh karena itu alat ini masih perlu penyempurnaan terutama dalam pengkalibrasian.

Kata kunci : Rancang Bangun, alat uji emisi portable, sensor MQ-2 MQ-7 MQ-135.

ABSTRACT

High number of vehicles in Indonesia resulted in increased air pollution levels, increasing levels of air pollution, the more dangerous it will be for health. Pollutants produced by vehicles include nitrogen oxides (NOX), sulfur oxides (Sox), particulates (PM10). From this phenomenon, how to design an emissions test tool that can detect CO, HC and NOx gases in vehicles.

The design of this emissions test tool uses the MQ-2 sensor as an HC level detector, MQ-7 as a CO level detector and MQ-135 as an NOx level detector. The tool is assisted by the Arduino module as a microcontroller that acts as the brain in data processing and the final result will be displayed on the LCD screen, overall the tool is supplied by a 9v battery.

The design produces vehicle emission level gauges that can detect CO, HC and NOx gases in vehicles. This tool can be used indoors or outdoors. In this study the results of artificial tools and actually there is still a difference because the accuracy rate still exceeds 5% with the statistical test Uji-t. therefore this tool still needs improvement especially in calibrating.

Keywords: Design, portable emission testing equipment, MQ-2 MQ-7 MQ-135 sensor.

