

**KERTAS KERJA WAJIB
RANCANG BANGUN ALAT UJI PENGUKURAN
KADAR CO DAN HC KENDARAAN BERMOTOR
WAJIB UJI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER DI
UPT PENGELOLA PRASARANA PERHUBUNGAN
KOTA MALANG**



TYA ARIYANI
Notar : 16.III.0360

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 PKB
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2019**

**KERTAS KERJA WAJIB
RANCANG BANGUN ALAT UJI PENGUKURAN
KADAR CO DAN HC KENDARAAN BERMOTOR
WAJIB UJI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER
DI UPT PENGELOLA PRASARANA PERHUBUNGAN
KOTA MALANG**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
Program Studi Diploma 3 Pengujian Kendaraan Bermotor**



TYA ARIYANI

16.III.0360

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 PKB
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2019**

HALAMAN PENEGASAN

Tugas akhir/KKW ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : TYA ARIYANI

No Taruna : 16.III.0360

Tegal,

TYA ARIYANI

16.III.0360

HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ALAT UJI PENGUKURAN KADAR CO
DAN HC KENDARAAN BERMOTOR WAJIB UJI
MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER DI UPT
PENGELOLA PRASARANA PERHUBUNGAN KOTA
MALANG

Oleh :

TYA ARIYANI

Notar: 16.III.0360

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal...

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1



Agus Sasmito, ATD., MT

NIP.19600828 198403 1 005

Pembimbing 2



Moh. Hermawan, SH., MM

NIP.19700604 199603 1 002

Penguji 1



Anton Budiharjo, S.SiT., MT

NIP.19830504 200812 1 001

Penguji 2



Sugiarto, S.Pd., M.Pd

NIP.19850107 200812 1 003

Penguji 3



Arif Novianto, ST., MT

NIP.19741129 200604 1 001

Ketua Program Studi



Pipit Rusmandani, S.ST., M.T

NIP. 19850605 200812 2 002

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/KKW UNTUK KEPENTNGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : TYA ARIYANI

No. Taruna : 16.III.0360

Program Studi : PENGUJIAN KENDARAAN BERMOTOR

Jenis Karya : Tugas Akhir/KKW

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberi kepada Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah yang berjudul

RANCANG BANGUN ALAT UJI PENGUKURAN KADAR CO DAN HC KENDARAAN BERMOTOR WAJIB UJI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER DI UPT PENGELOLA PRASARANA PERHUBUNGAN KOTA MALANG

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan berhak menyimpan, mengalihmedia/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir/KKW tersebut selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di :Tegal,Jawa Tengah

Pada Tanggal :

Yang menyatakan,

TYA ARIYANI

16.III.0360

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Kertas Kerja Wajib yang berjudul “Implementasi Rancangan Alat Uji Pengukuran Kadar Co dan Hc Kendaraan Bermotor Wajib Uji Menggunakan Mikrokontroler di UPT Pengelola Prasarana Perhubungan Kota Malang”. Sholawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada Nabi besar Muhammad SAW.

Penulisan Kertas Kerja Wajib ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (AM.d) pada program studi Diploma III Pengujian Kendaraan Bermotor Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, serta merupakan hasil penerapan ilmu yang didapat selama mengikuti pendidikan serta perwujudan dan realisasi dari pelaksanaan Praktek Kerja Profesi yang di laksanakan di unit Pengujian Kendaraan Bermotor Dinas Perhubungan Kota Malang.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas dukungan dan bantuan dari berbagai pihak yang telah diberikan kepada penulis selama menyusun Kertas Kerja Wajib, terutama kepada yang terhormat:

1. Orangtua dan keluarga yang selalu ada untuk mendukung;
2. Direktur Politeknik Keselamatan Tranportasi Jalan Tegal;
3. Kepala jurusan Diploma III Pengujian Kendaraan Bermotor;
4. Kepala Dinas Perhubungan Kota Malang beserta staf;
5. Kepala UPT Pengelola Prasarana Perhubungan Kota Malang beserta staf;
6. Agus Sasmito, ATD., M.T selaku dosen pembimbing I;
7. Moh Hermawan, SH., M.M selaku dosen pembimbing II;
8. Dosen pengajar jurusan Diploma III Pengujian Kendaraan Bermotor yang telah memberikan bimbingan selama perkuliahan;
9. Kakak alumni D II dan D III Pengujian Kendaraan Bermotor di UPT Pengelola Prasarana Perhubungan Kota Malang yang telah membimbing dan memberi arahan dalam penulisan KKW.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis berharap adanya kritik serta saran yang bersifat membangun demi perbaikan penulisan Kertas Kerja Wajib selanjutnya. Akhir kata, semoga Kertas Kerja Wajib ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Tegal,

TYA ARIYANI

16.III.0360

DAFTAR ISI

HALAMAN KULIT MUKA	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENEGASAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Deskripsi Teori.....	6
1. Rancang Bangun.....	6
2. Definisi Pengukuran	7
3. Kadar CO dan HC Kendaraan Bermotor dalam Pengujian	7
Kendaraan Bermotor	7
4. Sistem Mikrokontroler	8
B. Penelitian Relevan.....	14
C. Landasan Teori.....	15
1. Arduino Nano	15

2. Sensor MQ-7	16
3. Sensor MQ2.....	18
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	20
A. Analisis System.....	20
B. Perancangan System.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
A. Perancangan Alat Uji serta Mendesain Program Pengukuran Kadar CO dan HC Kendaraan Bermotor Menggunakan Mikrokontroler	30
B. Uji Coba Alat Uji Pengukur Kadar Co dan Hc Kendaraan Bermotor Menggunakan Mikrokontroler	46
C. Penggunaan Alat Uji Pengukur Kadar CO dan HC Kendaraan Bermotor Menggunakan Mikrokontroler	56
D. Kelebihan dan Kekurangan Alat Pengukur Kadar CO dan HC Kendaraan Bermotor Menggunakan Mikrokontroler	59
BAB V PENUTUP.....	61
A. Kesimpulan	61
B. Saran.....	62

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Nano	16
Tabel 3. 1 Spesifikasi Arduino Nano	21
Tabel 3. 2 Spesifikasi kaki LCD 16 x 2	23
Tabel 4. 1 Data Kendaraan	51
Tabel 4. 2 Case Processing Summary	52
Tabel 4. 3 Uji Normalitas Hasil Hc	52
Tabel 4. 4 Case Processing Summary	53
Tabel 4. 5 Uji Normalitas Hasil Co	53
Tabel 4. 6 Group Statistics	54
Tabel 4. 7 Uji Independent Samples Test Co	54
Tabel 4. 8 Group Statistics	55
Tabel 4. 9 Uji Independent Samples Test Hc	55
Tabel 4. 10 Rincian Biaya Pembuatan	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Blok Hardware Mikrokontroler	9
Gambar 2. 2 Arduino Nano	15
Gambar 2. 3 Sensor MQ-7.....	17
Gambar 2. 4 Sensor MQ2.....	19
Gambar 3. 1 Arduino Nano	21
Gambar 3. 2 App Inventor.....	22
Gambar 3. 3 Bentuk fisik LCD 16 x 2.....	23
Gambar 3. 4 Sensor MQ-7.....	25
Gambar 3. 5 Sensor MQ2.....	26
Gambar 3. 6 Perancangan hardware	27
Gambar 3. 7 Wiring Diagram	28
Gambar 3. 8 Flowchart program mikrokontroler	29
Gambar 4. 1 Tampilan awal program Arduino	32
Gambar 4. 2 Project New File	33
Gambar 4. 3 Pemilihan aplikasi pemrograman	40
Gambar 4. 4 Pemilihan port USB.....	40
Gambar 4. 5 Instalasi library newping	41
Gambar 4. 6 Pemilihan penyimpanan file newping	42
Gambar 4. 7 Uploading program.....	45
Gambar 4. 8 Wiring Diagram	46
Gambar 4. 9 Smartphone	47
Gambar 4. 10 Arduino Nano	47
Gambar 4. 11 Sensor MQ7	48
Gambar 4. 12 Sensor MQ2.....	49
Gambar 4. 13 Penerapan Alat Uji Pengukuran Kadar Co dan Hc Kendaraan Menggunakan Mikrokontroler	50
Gambar 4. 14 Alat Pengukur Kadar Co dan Hc Mikrokontroler.....	56
Gambar 4. 15 Smartphone.....	56
Gambar 4. 16 Penyalaan Bluetooth	57

Gambar 4. 17 Aplikasi App Inventor	57
Gambar 4. 18 Tombol On/Off Alat	57
Gambar 4. 19 Penyambungan Bluetooth Smartphone dengan Alat	58
Gambar 4. 20 Memasukan Probe ke dalam Knalpot Kendaraan.....	58
Gambar 4. 21 Hasil pada Alat	59

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Sop Alat Uji Pengukuran Kadar CO dan HC Menggunakan Mikrokontroler
- Lampiran 2 : Kalibrasi Alat Gas Analyzer UPT Pengelola Prasarana Perhubungan Kota Malang

ABSTRAK

Pesatnya perkembangan teknologi khususnya dibidang elektronika, peneliti merancang dan mendesain alat uji emisi menggunakan mikrokontroler yang mudah penggunaannya dan dapat digunakan diluar gedung uji.

Rancang bangun alat berupa Sensor MQ-7 untuk mengukur kadar gas CO sedangkan MQ-2 untuk mengukur kadar gas HC. Pembacaan sensor diolah oleh Arduino Nano sebagai kontrolernya. Hasil olahan kadar CO dan HC di tampilkan di LCD 16x2. Secara keseluruhan sistem di suplai oleh baterai 9V yang diturunkan tegangannya sebesar 5V oleh modul DC Step Down PCF8574. Data dikirim ke Server App Inventor lewat Bluetooth. Aplikasi Inventor yang telah terinstal di smartphone akan menampilkan data tersebut.

Perancangan menghasilkan alat uji portable CO dan HC yang mampu mengukur kadar CO dan HC kendaraan secara otomatis dan mudah digunakan dalam keadaan ruang terbuka maupun tertutup. Pada penelitian ini hasil alat buatan dengan alat yang sudah ada dinyatakan tidak ada perbedaan signifikan yaitu CO 0,864 dan HC 0,857 menggunakan alat bantu uji statistika (SPSS) melalui uji *independent samples test*.

Kata kunci : Alat uji emisi, Rancang bangun alat, Alat uji portable CO dan HC

ABSTRACT

The rapid development of technology, especially in the electronics field, researchers designed and designed an emission test tool using a microcontroller that is easy to use and can be used outside the test building.

The design of the device is a MQ-7 Sensor to measure CO gas levels while MQ-2 to measure HC gas levels. Sensor readings are processed by Arduino Nano as a controller. The processed CO and HC levels are displayed on a 16x2 LCD. Overall the system is supplied by a 9V battery which is reduced by 5V by the DC Step Down PCF8574 module. Data is sent to the App Inventor Server via Bluetooth. The Inventor application that has been installed on the smartphone will display the data.

The design produces portable CO and HC test equipment that can measure CO and HC levels of the vehicle automatically and is easy to use in an open or closed room. In this study, the results of artificial equipment with existing tools stated no significant differences, namely CO 0.864 and HC 0.857 using statistical test aids (SPSS) through independent samples test.

Keywords: Emission test equipment, Design of tools, Portable CO and HC test equipment

