

LAPORAN KERTAS KERJA WAJIB
RANCANG BANGUN ALAT UKUR DIMENSI KENDARAAN
BERMOTOR DIGITAL BERBASIS MIKROKONTROLER

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh
gelar Ahli Madya



Disusun oleh :
MUHAMMAD FAQIH AZIZ
20.03.1049

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI
JALAN TEGAL
2023

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR DIMENSI KENDARAAN
BERMOTOR DIGITAL BERBASIS MIKROKONTROLER**

*(DESIGN AND DEVELOPMENT OF MICROCONTROLLER BASED
DIGITAL MOTOR VEHICLE DIMENSION MEASUREMENT)*

Disusun oleh :
MUHAMMAD FAQIH AZIZ
20.03.1049

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



R. Arief Novianto, S.T, M.Sc.
NIP. 19741129 200604 1 001

Tanggal: 11 Juli 2023

Pembimbing 2



Nanang Okta Widiandaru, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19751028 200812 1 002

Tanggal: 10 Juli 2023

HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ALAT UKUR DIMENSI KENDARAAN
BERMOTOR DIGITAL BERBASIS MIKROKONTROLER
(DESIGN AND DEVELOPMENT OF MICROCONTROLLER BASED
DIGITAL MOTOR VEHICLE DIMENSION MEASUREMENT)

Disusun oleh :

MUHAMMAD FAQIH AZIZ

20.03.1049

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji

Pada tanggal, 18 Juli 2023

Ketua Sidang

R. Arief Novianto, S.T, M.Sc.
NIP. 19741129 200604 1 001

Tanda tangan



Penguji 1

Buang Turasno, A.TD., M.T.
NIP. 19650220 198803 1 007

Tanda tangan



Penguji 2

Riza Phahlevi Marwanto, M.T
NIP. 19850716 201902 1 001

Tanda tangan



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Diploma 3 Teknologi Otomotif



Ethys Pranoto, S.T., M.T.
NIP. 198006022009121001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Faqih Aziz

Notar : 20.03.1049

Program Studi : DIII Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib dengan judul "**RANCANG BANGUN ALAT UKUR DIMENSI KENDARAAN BERMOTOR DIGITAL BERBASIS MIKROKONTROLER**" 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 ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan KKW 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, 10 Juli 2023

Yang menyatakan,



Muhammad Faqih Aziz

HALAMAN PERSEMBAHAN

Terimakasih saya ucapkan sebanyak banyak untuk segala elemen yang berperan dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini, meski cukup berat yang dilalui.

Mungkin beribu terimakasih tidak akan cukup untuk berterimakasih kepada Abah, mama, mamas, caca, mellany yang selalu mendukung dan menyertakan doa mereka disetiap saya melangkah.

Terimakasih kepada dosen pembimbing saya Bapak R. Arief Novianto yang selalu meyakinkan saya untuk selalu bisa dalam melakukan suatu hal.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Kertas Kerja Wajib ini merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar Ahli Madya (A.md) pada Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, dimana proses penyusunan Kertas Kerja Wajib ini melalui hasil eksperimen.

Pada kesempatan yang berbahagia ini, tidak lupa juga penulis menyampaikan ucapan terima kasih atas bimbingan, arahan dan kerjasamanya kepada yang terhormat:

1. Bapak Made Suartika, selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Ethys Pranoto, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif;
3. Bapak Arief Novianto, S.T, M.Sc sebagai Dosen Pembimbing I;
4. Bapak Nanang Okta Widiandaru, S.Pd., M.Pd., sebagai Dosen Pembimbing II;
5. Seluruh keluarga tercinta terutama Orang Tua yang telah memberikan motivasi dan dukungan baik;
6. Semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materiil didalam penyelesaian Kertas Kerja wajib ini.

Walaupun penulis telah berusaha dengan segala kemampuan dan pengetahuan semaksimal mungkin dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini, namun penulis menyadari dengan sepenuhnya keterbatasan-keterbatasan yang ada untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan Kertas Kerja Wajib ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Batasan Masalah	2
I.4 Tujuan Penelitian	2
I.5 Manfaat Penelitian.....	3
I.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Penelitian Yang Relevan	5
II.2 Rancang Bangun.....	7
II.3 Mikrokontroler.....	8
II.4 Pengujian Kendaraan Bermotor.....	8
II.5 Dimensi Kendaraan Bermotor.....	9
II.6 Komponen Alat	11
II.6.1 ESP 32.....	11
II.6.2 Ardiuno IDE	12
II.6.3 Sensor TF Mini Lidar	13
II.6.4 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	15
II.6.5 Modul I2C	16
II.6.6 Kabel Jumper	17
II.6.7 Kabel USB	17

II.6.8 HMC5883L	18
II.6.9 Laser Diode.....	18
II.6.10 PCB (<i>Printed Circuit Board</i>)	19
II.6.11 Terminal <i>Block</i>	19
BAB III METODE PENELITIAN	21
III.1 Tempat dan Waktu Penelitian	21
III.2 Jenis Penelitian.....	22
III.3 Data Penelitian.....	22
III.3.1 Data Primer.....	22
III.3.2 Data Sekunder	22
III.4 Teknik Pengumpulan Data	23
III.5 Diagram Alur Penelitian.....	24
III.6 Pembuatan Alat.....	25
III.6.1 Blok Diagram	25
III.6.2 Program Ardiuno IDE dan Instalasi.....	25
III.6.3 Menyempurnakan bentuk alat.....	26
III.7 Instrumen Pengumpulan Data	27
III.7.1 Kendaraan Bermotor Wajib Uji (KBWU)	27
III.7.2 Alat Ukur Manual	27
III.7.3 Laptop dan Alat Tulis	28
III.7.4 Lembar Observasi.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
IV.1 Hasil	32
IV.1.1 <i>Wiring</i> Instalasi Komponen Alat <i>Software</i> Fritzing	32
IV.1.2 Perakitan Komponen Pada Alat.....	32
IV.1.3 Pemrograman Alat.....	35
IV.1.4 Proses Pembuatan Penyangga Alat Ukur Dimensi.....	38
IV.1.5 Prinsip Kerja Alat.....	41
IV.1.6 Pengoperasian Alat	42
IV.1.7 Kalibrasi Alat.....	50
IV.1.8 Hasil Uji Coba Alat.....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
V.1 Kesimpulan	61
V.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63

LAMPIRAN.....	66
----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 ESP 32.....	11
Gambar II.2 Ardiuno IDE	12
Gambar II.3 Kerja Sensor TF Mini Lidar.....	14
Gambar II.4 <i>Liquid Crystal Display</i>	15
Gambar II.5 Modul I2C	16
Gambar II.6 Kabel Jumper	17
Gambar II.7 Kabel USB	17
Gambar II.8 Modul HMC5883L	18
Gambar II.9 Laser Diode.....	18
Gambar II.10 PCB (<i>Printed Circuit Board</i>)	19
Gambar II.11 Terminal <i>Block</i>	28
Gambar III.1 Tempat Penelitian	21
Gambar III.2 Desain Rancang Bangun	26
Gambar III.3 Desain Rancang Bangun	26
Gambar III.4 Alat ukur manual	27
Gambar III.5 Laptop	28
Gambar VI.1 <i>Wiring</i> Komponen.....	32
Gambar VI.2 <i>Box Wiring</i>	33
Gambar VI.3 <i>Wiring</i> Sensor.....	33
Gambar VI.4 Kaki Kaki Sensor TF Mini Lidar.....	34
Gambar VI.5 Perakitan LCD.....	34
Gambar VI.6 Memasukan Rangkaian Dalam Box.....	35
Gambar VI.7 Logo <i>Software</i> Ardiuno.....	36
Gambar VI.8 Menu Awal Ardiuno.....	36
Gambar VI.9 <i>Upload</i> Program Ardiuno.....	37
Gambar VI.10 Hasil Pemograman Alat Rancang Bangun Menggunakan <i>Software</i> Ardiuno IDE.....	38
Gambar VI.11 Proses Pemotongan Besi.....	39
Gambar VI.12 Proses Perakitan.....	39
Gambar VI.13 Proses Pengelasan.....	40
Gambar VI.14 Proses <i>Finishing</i>	40
Gambar VI.15 Hasil Jadi Alat.....	41

Gambar VI.16 Penyambungan Alat Ke Daya Listrik.....	42
Gambar VI.17 Instruksi Menekan Tombol Hijau.....	42
Gambar VI.18 Tombol Hijau.....	43
Gambar VI.19 Instruksi Pengukuran Panjang Kendaraan.....	43
Gambar VI.20 Peletakan Alat Penyangga Belakang Kendaraan.....	44
Gambar VI.21 Peletakan Penyangga Pemantul Depan Kendaraan.....	44
Gambar VI.22 Instruksi Pengukuran Lebar Kendaraan.....	45
Gambar VI.23 Peletakan Penyangga Alat Samping Kiri Kendaraan.....	45
Gambar VI.24 Peletakan Penyangga Pemantul Samping Kanan Kendaraan...	46
Gambar VI.25 Instruksi Pengukuran Tinggi Kendaraan.....	46
Gambar VI.26 Pengukuran Tinggi Kendaraan.....	47
Gambar VI.27 Instruksi Pengukuran FOH.....	47
Gambar VI.28 Pengukuran FOH.....	48
Gambar VI.29 Instruksi Pengukuran <i>Whellbase</i>	48
Gambar VI.30 Pengukuran <i>Whellbase</i>	49
Gambar VI.31 Instruksi Pengukuran ROH.....	49
Gambar VI.32 Pengukuran ROH.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Penelitian Relevan	1
Tabel II.2 Spesifikasi Mikrokontroler (Imran and Rasul, 2020).....	12
Tabel II.3 Spesifikasi TF Mini Lidar	14
Tabel II.4 Pin TF Mini Lidar.....	14
Tabel II.5 Pin LCD	15
Tabel II.6 Spesifikasi Modul I2C	16
Tabel III.1 Jadwal Penelitian	21
Tabel III.2 Kalibrasi	29
Tabel III.3 Efisiensi Waktu	30
Tabel III.4 Tabel Uji Coba Alat	31
Tabel IV.1 Kalibrasi.....	50
Tabel IV.2 Hasil Uji <i>Sample Pired Test</i> Kalibrasi	53
Tabel IV.3 Waktu Pelayanan	54
Tabel IV.4 Hasil Uji Sample Pired Test	56
Tabel IV.5 Uji Coba Alat	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pemrograman	66
Lampiran 2. Data Kalibrasi	68
Lampiran 3. Data Waktu Pelayanan.....	70
Lampiran 4. Hasil Uji Coba Alat.....	72
Lampiran 5. Dokumentasi	74
Lampiran 6. Hasil Uji <i>Simple Paired T Test</i>	79

INTISARI

Pada beberapa Unit Pelaksana Pengujian Kendaraan Bermotor pengukuran dimensi kendaraan masih menggunakan alat konvensional yaitu meteran Roll (pengukuran manual). Pada proses ini memiliki kekurangan diantaranya memerlukan lebih banyak petugas, memerlukan waktu yang cukup lama, dan hasil pengukuran kurang akurat, sehingga membuat pelayanan dalam pengujian kendaraan kurang efisien dalam waktu dan kurang maksimal.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen. Eksperimen dalam penelitian ini peneliti menghasilkan sebuah produk rancang bangun yang nantinya akan di uji dan dibandingkan dengan alat ukur meteran manual pada pengukuran dimensi kendaraan bermotor pada Unit Pengujian Kendaraan Bermotor. Perancangan alat terdiri dari berbagai sensor yang saling dihubungkan menjadi sebuah rangkaian yang akan menerima perintah pemrograman Arduino Uno. Cara kerja rangkaian dengan cara memancarkan sinar *infra red* melalui sensor TF Mini Lidar yang dipantulkan menggunakan alat penyangga, lalu data akan dimodulasi menggunakan mikrokontroler ESP32 dan data hasil pengukuran dapat dilihat melalui LCD I2C.

Rancang Bangun Alat Ukur Dimensi Kendaraan Bermotor Digital Berbasis Mikrokontroler dapat melakukan pengukuran dimensi kendaraan lebih cepat dibandingkan dengan pengukuran manual, efektif untuk membantu kinerja pengujian untuk meningkatkan pelayanan pada Unit Pengujian Kendaraan Bermotor agar waktu pelayanan lebih efektif. Penambahan dan penggunaan alat penyangga lebih efektif digunakan untuk menentukan bagian terluar dari kendaraan, dibandingkan pengukuran dengan cara manual yang menggunakan galah yang melibatkan lebih dari 3 orang. Kinerja Rancang Bangun Alat Ukur Dimensi Kendaraan Bermotor Digital Berbasis Mikrokontroler dapat bekerja sesuai dengan pemograman yang telah didesain sebelumnya.

Kata Kunci : Rancang Bangun, TF Mini Lidar, Mikrokontroler, Dimensi Kendaraan

ABSTRACT

In several Motor Vehicle Testing Implementation Units, the measurement of vehicle dimensions still uses the convention tool, namely the Roll meter (manual measurement). This process has drawbacks including it requires more officers, requires quite a long time, and measurement results are less accurate, thus making services in Vehicle Testing less efficient in time and less than optimal.

This research is a type of experimental research. Experiments in this study the researchers produced a design product that would later be tested and compared with a manual measuring instrument for measuring the dimensions of motorized vehicles in the Motor Vehicle Testing Unit. The design of the tool consists of various sensors that are connected together to form a circuit that will receive Arduino Uno programming commands. The way the circuit works is by emitting infrared light through the TF Mini Lidar sensor which is reflected using a buffer, then the data will be modulated using the ESP32 microcontroller and the measurement results data can be seen through the I2C LCD.

Design and Development of Microcontroller-Based Digital Motorized Vehicle Dimension Measuring Instruments can measure vehicle dimensions faster than manual measurements, effectively to assist tester performance to improve service at the Motor Vehicle Testing Unit so that service time is more effective. The addition and use of supporting devices is more effectively used to determine the outermost part of the vehicle, compared to manual measurements using poles involving more than 3 people. Design Performance of Microcontroller-Based Digital Motorized Vehicle Dimension Measuring Instruments can work according to the programming that has been previously designed.

Keywords: *Design, TF Mini Lidar, Microcontroller, Vehicle Dimensions*

