

KERTAS KERJA WAJIB
RANCANG BANGUN ALAT BANTU PEMERIKSAAN
BAGIAN BAWAH KENDARAAN BERBASIS MOBIL
ROBOTIK

Ditujukan untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh :

MUHAMAD HILMAN PRAKOSA

21031047

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

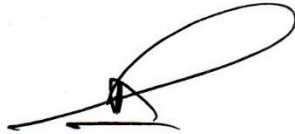
HALAMAN PERSETUJUAN
KERTAS KERJA WAJIB
RANCANG BANGUN ALAT BANTU PEMERIKSAAN BAGIAN BAWAH
KENDARAAN BERBASIS MOBIL ROBOTIK

DESIGN AND BUILD A ROBOTIC CAR-BASED UNDERCARRIAGE INSPECTION TOOL

Disusun oleh :
MUHAMAD HILMAN PRAKOSA
21031047

Telah disetujui oleh:

Dosen pembimbing 1,



Dr. Rukman
NIP. 1959090919811031002

Tanggal...9 - 7 - 2024

Dosen pembimbing 2,



Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T
NIP. 199210092019021002

Tanggal...8 - 7 - 2024

HALAMAN PENGESAHAN
KERTAS KERJA WAJIB
RANCANG BANGUN ALAT BANTU PEMERIKSAAN BAGIAN BAWAH
KENDARAAN BERBASIS MOBIL ROBOTIK

DESIGN AND BUILD A ROBOTIC CAR-BASED UNDERCARRIAGE INSPECTION TOOL

Disusun oleh:

MUHAMAD HILMAN PRAKOSA

21031047

Telah dipertahankan di depan tim penguji

Pada tanggal 10. Juli 2024

Ketua penguji,

Drs. Gunawan, M.T.
NIP. 196212181989031006

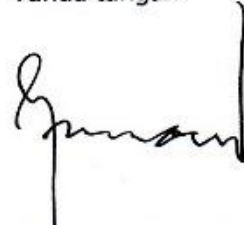
Penguji 1,

Dr. Rukman
NIP. 1959090919811031002

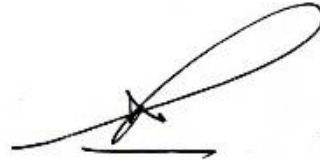
Penguji 2,

Siti Shofiah, S.Si., M.Sc
NIP. 198909192019022001

Tanda tangan



Tanda tangan



Tanda tangan



Mengetahui,

Ketua program studi
Diploma III Teknologi Otomotif



Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T
NIP. 199210092019021002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhamad Hilman Prakosa

Notar : 21031047

Program studi : D-III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib dengan judul "**RANCANG BANGUN ALAT BANTU PEMERIKSAAN BAGIAN BAWAH KENDARAAN BERBASIS MOBIL ROBOTIK**" 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 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 2024
Yang menyatakan,



Muhamad Hilman Prakosa

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayahnya kepada kita semua, karena atas berkat dan rahmat nya, saya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada junjungan besar Nabi Muhammad SAW yang mengantarkan manusia dari kegelapan ke zaman yang terang benderang. Semoga kita sebagai umatnya mendapat syafaat di akhirat nanti.

Penyusunan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya pada program studi D III Teknologi Otomotif Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan. Saya menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Dengan segala kerendahan hati, dalam kesempatan ini saya ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan selama penyusunan tugas akhir ini, semoga Allah SWT membalas segala kebaikannya Aamiin.

Saya ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ayah, ibu serta seluruh keluarga yang senantiasa memberikan doa restu dan dukungannya
2. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr selaku Direktur PKTJ Tegal
3. Bapak Dr.Rukman selaku Dosen Pembimbing 1
4. Bapak Moch. Aziz Kurniawan, S,Pd., M.T selaku Kepala Prodi Diploma III Teknologi Otomotif dan Dosen Pembimbing 2
5. Seluruh dosen pengajar dan jajaran civitas akademika Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan atas segala ilmu yang diberikan
6. Kakak dan rekan Taruna/I Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Kertas Kerja Wajib ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan kertas Kerja Wajib ini masih banyak kekurangan yang perlu mendapatkan perbaikan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik, saran dan koreksi yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini. Penulis Mengharapkan tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk penulis dan para pembaca Kertas Kerja Wajib.

Tegal, 10 Juli 2024



Muhamad Hilman Prakosa

DAFTAR ISI

KERTAS KERJA WAJIB	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Batasan Masalah	4
I.4 Tujuan Penelitian	4
I.5 Manfaat Penelitian.....	4
I.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Pengujian Kendaraan Bermotor	6
II.2 Pemeriksaan Persyaratan Teknis.....	6
II.3 Pemeriksaan Bagian Bawah Kendaraan Bermotor.....	8
II.4 Rancang Bangun	10
II.5 Mobil Robotik.....	10
II.6 Jangkauan Area <i>WIFI</i>	10
II.7 Komponen Alat	11
II.8 Perangkat Lunak	17
II.9 Penelitian Relevan	18
BAB III METODE PENELITIAN	21
III.1 Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian	21
III.1.1 Lokasi Penelitian	21
III.1.2 Waktu Penelitian	21

III.2	Jenis Penelitian.....	22
III.3	Diagram Alir Penelitian	23
III.4	Pembuatan Alat	24
III.4.1	Blok Diagram	24
III.4.2	Program Arduino IDE dan Instalasi	24
III.4.3	Desain Rancang Bangun	25
III.4.4	Perangkaian komponen	25
III.4.5	Rancangan Antarmuka Pengendali	27
III.5	Instrumen Pengambilan Data.....	29
III.5.1	Kendaraan Bermotor Wajib Uji (KBWU).....	29
III.5.2	<i>Mechanic Creeper</i>	29
III.5.3	Laptop dan Alat Tulis.....	29
III.6	Lembar Observasi.....	30
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	34
IV.1	Perancangan Alat	34
IV.2	Perakitan Komponen Alat	35
IV.3	Pemrograman Alat.....	39
IV.3.1	Perancangan Antarmuka Pengendali	39
IV.3.2	Perancangan Program Arduino.....	42
IV.4	Pengujian Alat.....	46
IV.4.1	Uji Mekanik	46
IV.4.2	Uji Jangkauan Kendali	47
IV.4.3	Validasi Alat	48
IV.5	Cara Kerja dan Penggunaan Alat	51
IV.6	Hasil Uji Coba Alat	52
IV.6.1	Kekurangan Alat Bantu Pemeriksaan Bagian Bawah Kendaraan	56
BAB V	PENUTUP	57
V.1	Kesimpulan.....	57
V.2	Saran	57
	DAFTAR PUSTAKA	59
	LAMPIRAN	62

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Spesifikasi Wemos S2 Mini	11
Tabel II.2 Penelitian Relevan	18
Tabel III.1 Waktu Penelitian.....	22
Tabel III.2 Pengkabelan Mekanik Penggerak Robot	26
Tabel III.3 Pengkabelan Mekanik Pengarah Kamera	27
Tabel III.4 Lembar Uji Mekanik.....	30
Tabel III.5 Lembar Uji Jangkauan Kendali	31
Tabel III.6 Lembar Validasi Alat.....	32
Tabel IV.1 Pengkabelan Mekanik Pengarah Kamera	34
Tabel IV.2 Pengkabelan Mekanik Penggerak Robot	35
Tabel IV.3 Pengkabelan L298N dengan Wemos S2 Mini	37
Tabel IV.4 Pengkabelan Motor Servo	38
Tabel IV.5 Data Uji Mekanik	46
Tabel IV.6 Lembar Uji Jangkauan Kendali	47
Tabel IV.7 Penilaian Validasi Oleh Validator.....	49
Tabel IV.8 Hasil Validasi Alat.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Wemos S2 Mini	11
Gambar II.2 L298N Motor Driver	12
Gambar II.3 18650 Battery	12
Gambar II.4 Motor Dc	13
Gambar II.5 Motor Servo	14
Gambar II.6 Kamera Tapo C110	15
Gambar II.7 Roda Mekanum	15
Gambar II.8 Sistem Mecanum Drive.....	16
Gambar II.9 Arduino IDE	17
Gambar II.10 Fritzing	18
Gambar III.1 Dishub Kota Tangerang	21
Gambar III.3 Diagram Alir Penelitian	23
Gambar III.4 Blok Diagram.....	24
Gambar III.5 Desain Rancang Bangun.....	25
Gambar III.6 Rancangan Komponen.....	25
Gambar III.7 Mode Kendali.....	27
Gambar III.8 Mode Pengamat.....	28
Gambar III.9 Mode Gabungan	28
Gambar III.10 Mechanic Creeper	29
Gambar III.11 Laptop	29
Gambar IV.1 Perancangan Komponen Alat	34
Gambar IV.2 Solder Perangkat Baterai	35
Gambar IV.3 Perakitan Komponen L298N.....	36
Gambar IV.4 Perakitan Mikrokontroler Wemos S2 Mini.....	37
Gambar IV.5 Menghubungkan Kabel Servo.....	37
Gambar IV.6 Merangkai Komponen Elektronika Pada Gearbox.....	38
Gambar IV.7 Hasil Perakitan Alat	39
Gambar IV.8 Perancangan Mode Pengendali.....	39
Gambar IV.9 Tampilan Mode Pengendali	40
Gambar IV.10 Perancangan Mode Pengamat.....	40
Gambar IV.11 Tampilan Mode Pengamat	41
Gambar IV.12 Perancangan Mode Gabungan.....	41

Gambar IV.13 Tampilan Mode Gabungan.....	41
Gambar IV.14 Antarmuka Arduino IDE.....	42
Gambar IV.15 Hasil Program Arduino.....	46
Gambar IV.16 Mobil Robotik Memeriksa Bagian Bawah Kendaraan	47
Gambar IV.17 Validasi Alat Oleh Validator	48
Gambar IV.18 Penilaian Lembar Uji Validasi Alat Oleh Validator	48
Gambar IV.19 Aktifkan Hotspot.....	51
Gambar IV.20 Buka Web Pengendali	51
Gambar IV.21 Tekan Tombol Power On	52
Gambar IV.22 Hasil Pemeriksaan Bagian Bawah Kendaraan.....	52
Gambar IV.23 Karet Boot Aus	53
Gambar IV.24 Rangka Kendaraan Keropos	53
Gambar IV.25 Oli Transmisi Bocor	54
Gambar IV.26 Pipa Pembuangan Berkarat.....	55
Gambar IV.27 Chassis Kendaraan Berkarat.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Validasi Alat Oleh Validator	62
Lampiran 2. Uji Mekanik.....	63
Lampiran 3. Uji Jangkauan Kendali	66
Lampiran 4. Program Arduino IDE.....	69
Lampiran 5. Biodata Penulis	78

INTISARI

Pemeriksaan bagian bawah kendaraan dilakukan di Unit Pelaksana Penimbangan Kendaraan Bermotor dalam rangka memenuhi ketentuan persyaratan teknis dan laik jalan kendaraan bermotor. Tetapi terdapat beberapa masalah dengan pemeriksaan bagian bawah kendaraan di Unit Pelaksana Penimbangan Kendaraan Bermotor. Salah satunya adalah bagian bawah kendaraan sulit dijangkau karena tidak ada kolong uji serta kondisi kendaraan yang rendah, solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut peneliti mengembangkan pembuatan mobil robotik pemeriksa bagian bawah kendaraan guna mendukung keamanan penguji dan penurunan angka kecelakaan lalu lintas.

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan metode penelitian *Research and Development (RnD)* metode ini digunakan untuk menghasilkan suatu produk berupa alat yang telah dikembangkan atau disempurnakan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui proses perancangan, pembuatan dan kinerja alat bantu pemeriksa bagian bawah kendaraan bermotor berbasis mobil robotik. Rancang bangun alat bantu pemeriksaan bagian bawah kendaraan terdiri dari komponen mikrokontroler Wemos S2 Mini yang memiliki fitur pengendalian sistem robotik melalui layar smartphone, Driver L298N sebagai pengatur kecepatan Motor DC yang menggerakkan roda mecanum, Roda Mecanum memudahkan pergerakan robot untuk manuver yang luas, dan Tapo C100 IP Camera yang terhubung dengan internet sehingga dapat diakses dari jarak jauh.

Guna meningkatkan efisiensi dan keselamatan penguji kendaraan bermotor, beberapa komponen seperti roda mekanis, kamera, dan gimbal dapat dimasukkan ke dalam mobil robotik untuk membuat sistem pemeriksaan bagian bawah kendaraan yang optimal. Hasil pengujian alat menunjukkan bahwa alat bantu pemeriksaan bagian bawah kendaraan beroperasi dengan baik. Mobil robotik dapat beroperasi memeriksa bagian bawah kendaraan selama 15–20 menit dengan jangkauan sejauh 20 meter. Pemeriksaan bagian bawah kendaraan dengan alat bantu mobil robotik dapat meningkatkan pemeriksaan secara visual, menurunkan resiko bahaya kecelakaan bagi penguji, lebih cepat dan transparan.

Pada saat penilaian validasi alat bantu pemeriksaan bagian bawah kendaraan, terdapat perbedaan hasil penilaian oleh Penguji Kendaraan Bermotor dan Ahli IT. Proses validasi alat dilakukan oleh 5 validator yaitu penguji kendaraan bermotor dan ahli IT pada UPTD PKB Kota Tangerang dengan mengisi form penilaian, dengan hasil 91,2% dengan kategori "sangat layak".

Kata Kunci: Pemeriksaan Bagian Bawah Kendaraan, Mobil Robotik, Roda Mecanum, *Research and Development (RnD)*, Wemos S2 Mini, Pemeriksaan Visual

ABSTRACT

Inspection of the bottom of the vehicle was carried out at the Motor Vehicle Weighing Implementation Unit in order to fulfill the provisions of technical requirements and roadworthiness of motorized vehicles. But there were several problems with checking the bottom of the vehicle at the Motor Vehicle Weighing Implementation Unit. One of them was that the bottom of the vehicle was difficult to reach because there was no test bed and the condition of the vehicle was low, the solution to overcome these problems was that the researcher developed a robotic car that inspected the bottom of the vehicle to support the safety of testers and reduce the number of traffic accidents.

This research was designed using the Research and Development (RnD) research method. This method was used to produce a product in the form of a tool that had been developed or refined. The purpose of this study was to determine the process of designing, manufacturing, and performing robotic car-based motor vehicle bottom inspection aids. The design of the vehicle bottom inspection tool consisted of a Wemos S2 Mini microcontroller component, which had the feature of controlling the robotic system via a smartphone screen; a Driver L298N as a DC Motor speed regulator that drove the mecanum wheel; Mecanum wheels that facilitated the movement of robots for extensive maneuvers; and a Tapo C100 IP Camera which was connected to the internet so that it could be accessed remotely.

To improve the efficiency and safety of motor vehicle testers, several components such as mechanical wheels, cameras, and gimbals were incorporated into a robotic car to create an optimized vehicle undercarriage inspection system. The test results of the tool showed that the vehicle undercarriage inspection tool operated well. The robotic car operated to inspect the underside of the vehicle for 15-20 minutes with a range of 20 meters. Vehicle undercarriage inspection with the robotic car improved visual inspection, reduced the risk of accidents for examiners, and was faster and more transparent.

At the time assessment validation of the undercarriage inspection tool, there were differences in assessment results by Motor Vehicle Examiners and IT Experts. The tool validation process was carried out by 5 validators, namely

motor vehicle examiners and IT experts at UPTD PKB Tangerang City, who filled out an assessment form, with a result of 91.2% in the "very feasible" category.

Keywords: *Vehicle undercarriage inspection, robotic car, mecanum wheel, Research and Development (RnD), Wemos S2 Mini, Visual Inspection*