

PROTOTYPE PEMBUATAN ALAT BANTU PENGUKURAN GROUND CLEARANCE BERBASIS SENSOR ULTRASONIK

Ditujukan untuk memenuhi sebagai persyaratan

Memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun Oleh:

Andy Achmad Fauzi

22033062

**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

PROTOTYPE PEMBUATAN ALAT BANTU PENGUKURAN GROUND CLEARANCE BERBASIS SENSOR ULTRASONIK

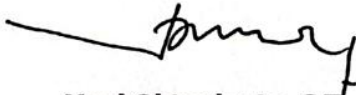
*PROTOTYPE OF GROUND CLEARANCE MEASUREMENT TOOL BASED ON
ULTRASONIC SENSOR*

disusun oleh :

ANDY ACHMAD FAUZI
22033062

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



Yogi Oktopianto, S.T., M.T.
NIP. 19911024 201902 1 002

Tanggal, 16 Juli 2025

Pembimbing 2



R. Arief Novianto, S.T., M.Sc.
NIP. 19741129 2000604 1 001

Tanggal, 21 Juli 2025

HALAMAN PENGESAHAN
PROTOTYPE PEMBUATAN ALAT BANTU PENGUKURAN GROUND
CLEARANCE BERBASIS SENSOR ULTRASONIK
PROTOTYPE OF GROUND CLEARANCE MEASUREMENT TOOL BASED ON
ULTRASONIC SENSOR

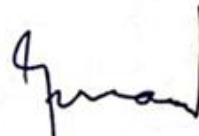
Disusun oleh:
ANDY ACHMAD FAUZI
22033062

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal: 24 Juli 2025

Ketua Sidang

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

Tanda Tangan



Tanda Tangan



Yogi Oktapianto., S.T., M.T
NIP. 19911024 201902 1 002
Penguji 2

Tanda Tangan



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

Mengetahui,
Ketua Program studi
Diploma III Teknologi Otomotif



Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd, M.T.
NIP. 19921009 201902 1 002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andy Achmad Fauzi

Notar : 22033062

Program Studi : D-III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib atau Tugas Akhir dengan judul "PROTOTYPE PEMBUATAN ALAT BANTU PENGUKURAN *GROUND CLEARANCE* BERBASIS SENSOR ULTRASONIK" 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 saya menyatakan bahwa laporan KKW atau Tugas Akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apalagi laporan KKW atau 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, 24 Juli 2025

Yang menyatakan,



Andy Achmad Fauzi

KATA PENGANTAR

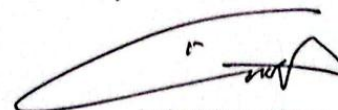
Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan perlindungan-Nya, sehingga diberikan pengetahuan dan kelancaran untuk menyelesaikan penyusunan Kertas Kerja Wajib yang berjudul "**PROTOTYPE PEMBUATAN ALAT BANTU PENGUKURAN GROUND CLEARANCE BERBASIS SENSOR ULTRASONIK**". kertas wajib ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada program studi Diploma III Teknologi Otomotif Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan harapannya dapat menjadi referensi bagi para pembaca. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan doa, semangat, dan dukungan moral dan materiil;
2. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
3. Bapak Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T., selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif;
4. Bapak Yogi Oktopianto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I;
5. Bapak R. Arief Novianto, S.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II;
6. Para Alumni, Senior, Rekan-rekan Taruna/I Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif.

Penulis menyadari berbagai kekurangan yang masih ada dalam sistematika penulisan maupun isi dari Kertas Kerja Wajib (KKW) ini, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penyusun pada khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya.

Tegal, 29 Juli 2025



Andy Achmad Fauzi

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
INTISARI.....	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Batasan Masalah.....	3
I.4 Tujuan penelitian	3
I.5 Manfaat	3
I.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Penelitian Relevan	5
II.2 Uji Tipe.....	8
II.3 Standar Teknis	9
II.4 Rancang Bangun Alat.....	10
II.5 Komponen Utama.....	11
II.5.1 ESP 32.....	11
II.5.2 Sensor Ultrasonik	12
BAB III METODE PENELITIAN.....	13
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	13
III.1.1 Lokasi Penelitian.....	13
III.1.2 Waktu Penelitian	13

III.2 Jenis Penelitian	14
III.3 Sumber Data.....	15
III.3.1 Data Primer	15
III.3.2 Data Sekunder	15
III.4 Teknik Pengumpulan Data.....	15
III.4.1 Observasi	15
III.4.2 Dokumentasi.....	15
III.5 Alat dan Bahan Penelitian.....	16
III.6 Diagram Alir Penelitian.....	18
III.7 Prosedur Pengembangan Alat.....	20
III.7.1 Konsep Rancang Bangun Alat.....	20
III.7.2 Penggunaan Alat	21
III.7.3 Blok Diagram	22
III.7.4 Perakitan Alat	23
III.8 Kalibrasi Alat.....	24
III.9 Uji Coba Alat.....	26
III.10 Validasi	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
IV.1 Hasil	29
IV.1.1 Wiring Instalasi Komponen Alat.....	29
IV.1.2 Perakitan Komponen Alat	29
IV.1.3 Cara Kerja Alat	34
IV.2 Kalibrasi Alat	35
IV.3 Uji Coba Alat	37
IV.3.1 Hasil Uji Coba Alat	38
IV.4 Validasi Alat.....	39
IV.5 Analisis Hasil Pengujian Alat.....	40

IV.6 Perbandingan dan Implikasi Pengembangan.....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42
V.1 Kesimpulan.....	42
V.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Penelitian Relevan	5
Tabel III. 1 Tabel Penelitian	13
Tabel III. 2 Level Penelitian RnD	14
Tabel III. 3 Alat dan Bahan	16
Tabel III. 4 Kalibrasi Sensor	25
Tabel III. 5 Uji Coba Alat	26
Tabel III. 6 Validasi Alat.....	27
Tabel III. 7 Nilai Range (Awaludin, 2023)	28
Tabel IV. 1 Kalibrasi Alat	36
Tabel IV. 2 Hasil Uji Coba Alat	38
Tabel IV. 3 Nama Validator	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 ESP 32.....	11
Gambar II. 2 Sensor HC-SR04	12
Gambar III. 1 Lokasi Magang.....	13
Gambar III. 2 Diagram Alir	18
Gambar III. 3 Tampak Depan	20
Gambar III. 4 Tampak Belakang	21
Gambar III. 5 Dari Bawah	22
Gambar III. 6 Dari Belakang	22
Gambar III. 7 Blok Diagram.....	22
Gambar IV. 1 Wiring Komponen Alat.....	29
Gambar IV. 2 Proses Pemotongan Besi.....	30
Gambar IV. 3 Proses Pengelasann Besi	30
Gambar IV. 4 Tongkat yang Mengarah Kiri dan Kanan	31
Gambar IV. 5 Tongkat yang Mengarah Vertikal	31
Gambar IV. 6 Tongkat Yang Mengarah Kanan dan Kiri.....	32
Gambar IV. 7 Sebelum Terpasang Sensor dan Box.....	32
Gambar IV. 8 Rangkaian Sensor HCSR04.....	33
Gambar IV. 9 Rangkaian ESP 32	33
Gambar IV. 10 Rangkaian LCD	34
Gambar IV. 11 Sudah Terpasang Box LCD dan Sensor	34
Gambar IV. 12 Uji Coba Alat	37
Gambar IV. 13 Uji Coba Alat	38
Gambar IV. 14 Penilaian oleh Validator	39

INTISARI

Penelitian ini dilakukan dikarenakan masih ada permasalahan tentang alat pengukuran pada uji tipe yang masih kurang efektif, dimana masih dilakukan dengan cara manual. Dan terjadinya kasus kecelakaan kendaraan tempelan yang menyangkut pada pelintasan rel kereta api. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan alat yang dapat mengukur *ground clearance* dengan akurasi dan efisiensi yang lebih baik dibandingkan metode konvensional. Dan untuk merancang prototype alat bantu pengukuran *ground clearance* berbasis sensor ultrasonik HC-SR04 yang terintegrasi dengan mikrokontroler ESP32 dan dilengkapi dengan tampilan LCD. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode R&D. Metode ini digunakan karena penelitian tersebut bertujuan untuk menghasilkan alat yang inovatif serta melibatkan proses perancangan, pembuatan, pengujian, dan validasi secara menyeluruh agar produk akhir benar-benar fungsional dan bermanfaat. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa prototype ini berhasil mengukur *ground clearance* dengan tingkat akurasi yang tinggi. Alat ini dapat digunakan dalam berbagai kondisi dan jenis kendaraan, sehingga memberikan fleksibilitas bagi pengguna. Keberhasilan ini menunjukkan potensi alat dalam meningkatkan proses pengukuran yang sebelumnya mungkin dilakukan secara manual dan kurang akurat.

Kata Kunci : *Ground Clearance*, Sensor Ultrasonik HC-SR04, ESP32, Prototype, Pengukuran Kendaraan, Uji Tipe, Metode R&D

ABSTRACT

This research was conducted due to the ongoing issues with measurement tools used in vehicle type testing, which are still considered ineffective as they are performed manually. Additionally, there have been incidents involving trailer vehicles getting stuck at railway crossings, highlighting the need for more accurate ground clearance measurement. The purpose of this research is to develop a tool capable of measuring ground clearance with greater accuracy and efficiency compared to conventional methods, and to design a prototype ground clearance measuring device based on the ultrasonic sensor HC-SR04, integrated with an ESP32 microcontroller and equipped with an LCD display. The research employs the Research and Development (R&D) method, as the study aims to produce an innovative tool through a comprehensive process involving design, construction, testing, and validation, ensuring that the final product is both functional and beneficial. The results show that the prototype successfully measures ground clearance with a high level of accuracy. The device can be used in various conditions and for different types of vehicles, offering flexibility for users. This success demonstrates the potential of the tool to improve the measurement process, which was previously conducted manually and often lacked precision.

Keywords : *Ground Clearance, Ultrasonic Sensor HC-SR04, ESP32, Prototype, Vehicle Measurement, Type Testing, R&D Method*