

KERTAS KERJA WAJIB

***PROTOTYPE* ALAT PERINGATAN KECEPATAN KENDARAAN BERBASIS MIKROKONTROLER**

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh :

KUKUH SETYO WIBOWO
20.03.1018

**PROGRAM STUDI
DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2023**

KERTAS KERJA WAJIB

***PROTOTYPE* ALAT PERINGATAN KECEPATAN KENDARAAN BERBASIS MIKROKONTROLER**

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh :

KUKUH SETYO WIBOWO
20.03.1018

**PROGRAM STUDI
DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PROTOTYPE ALAT PERINGATAN KECEPATAN KENDARAAN BERBASIS
MIKROKONTROLER**

(Prototype of Vehicle Speed Warning Device Based Microcontroler)

Disusun oleh :

**KUKUH SETYO WIBOWO
20.03.1018**

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



M. Iman Nur Hakim, M.T.
NIP. 19930104 201902 1 002

Tanggal 23 Juli 2023

Pembimbing 2



Pipit Rusmandani, ST (TD), M.T
NIP.19850605 200812 2 002

Tanggal 23 Juli 2023

HALAMAN PENGESAHAN

PROTOTYPE ALAT PERINGATAN KECEPATAN KENDARAAN BERBASIS MIKROKONTROLER

(Prototype of Vehicle Speed Warning Device Based Microcontroller)

Disusun oleh :

KUKUH SETYO WIBOWO
20.03.1018

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 17 Juli 2023

Ketua Sidang

Tanda tangan

M. Iman Nur Hakim, M.T.
NIP. 19930104 201902 1 002

Penguji 1

Tanda tangan

Dr. Setya Wijayanta, S.Pd.T., M.T.
NIP. 19810522 200812 1 002

Penguji 2

Tanda tangan

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

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Diploma III Teknologi Otomotif

ETHYS PRANOTO, S.T., M.T.
NIP. 19800602 200912 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : KUKUH SETYO WIBOWO

Notar : 20.03.1018

Program Studi : D III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib/ Tugas Akhir dengan judul " *PROTOTYPE ALAT PERINGATAN KECEPATAN KENDARAAN BERBASIS MIKROKONTROLER*". Ini tidak terdapat bagian dari karya tulis 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 plagiasi (penjiplakan) 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, 24 Juli 2023

Yang menyatakan,



KUKUH SETYO WIBOWO

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Dan sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia lainnya.” (HR. Al-Qadlaa’iy dalam Musnad Asy-Syihaab no. 129, Ath-Thabaraaniy dalam Al-Ausath no. 5787).

“Pendidikan adalah tiket ke masa depan. Hari esok dimiliki oleh orang-orang yang mempersiapkan dirinya sejak hari ini”

“Pendidikan bukanlah sesuatu yang diperoleh seseorang, tapi pendidikan adalah sebuah proses seumur hidup.”

Tugas akhir ini saya persembahkan sepenuhnya kepada dua orang hebat dalam hidup saya, Ayahanda dan Ibunda. Keduanya lah yang membuat segalanya menjadi mungkin sehingga saya bisa sampai pada tahap di mana tugas akhir ini akhirnya selesai. Terima kasih atas segala pengorbanan, nasihat dan doa baik yang tidak pernah berhenti kalian berikan kepadaku. Aku selamanya bersyukur dengan keberadaan kalian sebagai orangtua ku. Tak lupa kakak ku yang paling cantik semoga selalu sehat dan sukses dalam keluarganya. Terima kasih kepada keluargaku telah mendukung apa yang aku pilih”

Terimakasih saya ucapkan kepada seluruh rekan-rekan taruna angkatan XXXI dan seluruh adik-adik taruna Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal semoga semua diberi kesuksesan. Terimakasih kepada saudara Pengujian Kendaraan Bermotor (PKB XXXI) yang telah melewati 3 tahun bersama semoga diberi kesuksesan dan tercapai cita-citanya.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penyusunan tugas akhir yang berjudul "*Prototype* Alat Peringatan Kecepatan Kendaraan Berbasis Mikrokontroler" ini dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak ibu di rumah yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dukungan, nasihat dan semuanya.
2. Bapak I Made Suartika, A.TD, M.Eng.SC. Selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal.
3. Bapak Ethys Pranoto, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif.
4. Bapak M. Iman Nur Hakim, M.T. dan Ibu Pipit Rusmandani, ST.(TD)., M.T. selaku dosen pembimbing yang baik dan tulus dalam membimbing.
5. Kakak ku tercinta yang paling cantik serta keponakanku semua.
6. Teman-teman seperjuangan Taruna Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal angkatan XXXI.
7. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu dalam mendukung penyelesaian tugas akhir ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa tidak ada yang sempurna, penulis masih melakukan kesalahan dalam penyusunan tugas akhir. Oleh karena itu, penulis meminta maaf yang sedalam-dalamnya atas kesalahan yang dilakukan penulis. Peneliti berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi demi pengembangan ke arah yang lebih baik. Kebenaran datangnya dari Allah dan kesalahan datangnya dari diri penulis. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Rahmat dan Ridho-Nya kepada kita semua.

Tegal, 24 Juli 2023
Yang menyatakan,



KUKUH SETYO WIBOWO

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
<i>ABSTRACT</i>.....	xv
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 Penelitian	4
I.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Penelitian Relevan	6
II.2 Jalan	7
II.3 Kecepatan Rencana	8
II.3.1 Alinyemen horisontal	8
II.3.2 Alinyemen vertikal	8
II.3.3 Kelandaian minimum	9

II.3.4 Kelandaian maksimum	9
II.3.5 Perhitungan kelandaian dan kecepatan.....	9
II.4 Batas Kecepatan.....	10
II.5 Komponen Alat Peringatan Kecepatan.....	10
BAB III METODE PENELITIAN	20
III.1 Jenis Penelitian	20
III.2 Tempat Penelitian.....	20
III.3 Waktu Penelitian	20
III.4 Teknik Pengumpulan Data.....	20
III.5 Data Penelitian.....	21
III.5.1 Data Primer	21
III.5.2 Data Sekunder.....	21
III.6 Bagan Alir Penelitian	22
III.7 Penjelasan Bagan Alir Penelitian.....	23
III.8 Pembuatan Alat.....	24
III.9 Instrumen Pengumpulan Data	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
IV.1 Pembuatan Perangkat Keras	30
IV.1.1 Rangkaian Baterai.....	30
IV.1.2 Rangkaian <i>LCD</i>	31
IV.1.3 Rangkaian Sensor <i>Infrared</i>	32
IV.1.4 Rangkaian Sensor MPU 6050	33
IV.1.5 Rangkaian Resistor	33
IV.1.6 Rangkaian <i>LED</i>	34
IV.1.7 Rangkaian <i>Buzzer</i>	34
IV.1.8 Pemasangan Pada <i>Project Box</i>	35
IV.2 Pembuatan Program Arduino Uno.....	36

IV.3 Cara Kerja Alat	37
IV.4 Pengujian Alat	38
IV.4.1 Pengujian Sensor <i>Mpu 6050</i>	38
IV.4.2 Pengujian Sensor <i>Infrared</i>	40
IV.4.3 Pengujian Alat.....	46
IV.5 Pembahasan.....	48
IV.6 Kendala Pembuatan dan Pengujian Alat	49
BAB V PENUTUP	50
V.1 Kesimpulan.....	50
V.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1	Arduino Uno.....	10
Gambar II. 2	Sensor MPU 6050 (Mangkusasmito <i>et al.</i> , 2020)	12
Gambar II. 3	Sensor Infrared	13
Gambar II. 4	Kabel Jumper.....	14
Gambar II. 5	Breadboard.....	14
Gambar II. 6	Lampu LED.....	15
Gambar II. 7	Buzzer.....	15
Gambar II. 8	LCD.....	16
Gambar II. 9	Inter Integrated Circuit	17
Gambar II. 10	Motor DC.....	17
Gambar II. 11	Saklar.....	18
Gambar II. 12	Potensiometer	18
Gambar II. 13	Baterai	19
Gambar II. 14	Transistor	19
Gambar III. 1	Blok Diagram Alat	25
Gambar III. 2	Tampak Samping Kiri Alat	25
Gambar III. 3	Tampak Samping Kanan Alat.....	26
Gambar III. 4	Laptop	26
Gambar III. 5	Tachometer.....	27
Gambar III. 6	Aplikasi Clinometer	28
Gambar IV. 1	Wiring Diagram.....	30
Gambar IV. 2	Rangkaian Baterai	31
Gambar IV. 3	Rangkaian LCD	32
Gambar IV. 4	Rangkaian Sensor Infrared.....	32
Gambar IV. 5	Rangkaian Sensor MPU 6050.....	33
Gambar IV. 6	Rangkaian Resistor LED dan Buzzer	34
Gambar IV. 7	Rangkaian LED	34
Gambar IV. 8	Rangkaian Buzzer.....	35
Gambar IV. 9	Tampak Dalam Project Box	35
Gambar IV. 10	Tampak Luar Project Box.....	35

Gambar IV. 11	Gambar kode program yang terdapat pada aplikasi Arduino IDE.....	36
Gambar IV. 12	Tampilan Layar LCD	38
Gambar IV. 13	Grafik Pengujian Sensor Mpu 6050.....	39
Gambar IV. 14	Pengujian Sensor Mpu 6050	40
Gambar IV. 15	Peraga Pengujian Alat	41
Gambar IV. 16	Alat dan Peraga Pengujian Alat.....	41
Gambar IV. 17	Grafik Pengujian Sensor Infrared dengan kondisi cahaya terang.....	42
Gambar IV. 18	Pengujian Sensor Infrared cahaya terang	43
Gambar IV. 19	Grafik Pengujian Sensor Infrared dengan kondisi cahaya gelap	44
Gambar IV. 20	Pengujian Sensor Infrared cahaya gelap.....	45
Gambar IV. 21	Pengukuran Dengan Kondisi Menurun/minus derajat (-).....	46
Gambar IV. 22	Pengukuran Dengan Kondisi Menanjak/minus derajat (+) ..	47
Gambar IV. 23	LED dan Buzzer Menyala.....	47
Gambar IV. 24	LED dan Buzzer Mati	47

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1	Penelitian yang relevan.	6
Tabel II. 2	Kecepatan Rencana	8
Tabel II. 3	Kecepatan Rencana dan Kelandaian Jalan	9
Tabel II. 4	Spesifikasi Arduino Uno	11
Tabel II. 5	Konfigurasi Pin Arduino	11
Tabel II. 6	Pin <i>LCD</i> (Santoso, 2016)	16
Tabel III. 1	Jadwal Penelitian	20
Tabel III. 2	Perangkat Lunak.....	23
Tabel III. 3	Perangkat Keras.....	23
Tabel III. 4	Spesifikasi Tachometer	27
Tabel III. 5	Pengukuran Sensor Mpu 6050	28
Tabel III. 6	Pengukuran Sensor Infrared.....	28
Tabel III. 7	Pengukuran Waktu Sensor Infrared	29
Tabel III. 8	Pengukuran Waktu Sensor Mpu 6050	29
Tabel IV. 1	Cara Kerja Alat.....	37
Tabel IV. 2	Hasil Pengujian Sensor Mpu 6050	38
Tabel IV. 3	Uji T Pengujian Sensor Mpu 6050	39
Tabel IV. 4	Hasil Pengukuran Waktu Kinerja Sensor Mpu 6050	40
Tabel IV. 5	Hasil Pengujian Sensor Infrared dengan kondisi cahaya terang	42
Tabel IV. 6	Uji T Pengujian Sensor Infrared dengan kondisi cahaya terang	43
Tabel IV. 7	Hasil Pengujian Sensor Infrared dengan kondisi cahaya gelap	44
Tabel IV. 8	Uji T Pengujian Sensor Infrared dengan kondisi cahaya gelap.	45
Tabel IV. 9	Hasil Pengukuran Waktu Kinerja Sensor Infrared.....	45
Tabel IV. 10	Hasil Pengujian Alat	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kode Program Arduino Uno	53
Lampiran 2 Spesifikasi Tachometer	56
Lampiran 3 Biodata Penulis	57

INTISARI

Kecelakaan kendaraan bermotor dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti faktor manusia, geometrik jalan, dan kendaraan itu sendiri dengan sebab kejadian kecelakaan adalah kecepatan tinggi dan mengantuk. Senior investigator Komisi Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT) Achmad Wildan mengatakan bahwa hampir 90% lebih kecelakaan bus dan truk karena rem blong terjadi di jalanan menurun dan semuanya terjadi karena pengemudi mengabaikan teknik pengereman. Perilaku berkendara di jalan menurun dengan kecepatan tinggi memiliki potensi kecelakaan karena pengaruh gaya gravitasi dan juga kemiringan jalan yang dapat menambah kecepatan kendaraan. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Marhamah Usman pada tahun 2019 tentang implementasi metode *PWM* untuk peringatan batas kecepatan pada kendaraan berbasis mikrokontroler dan menghasilkan alat peringatan kecepatan. Pada penelitian ini membahas *Prototype* Alat Peringatan Kecepatan Kendaraan Berbasis Mikrokontroler yang akan mengukur kecepatan roda serta kemiringan alat tersebut, putaran motor akan dihitung menggunakan sensor *infrared* dan kemiringan alat akan diukur menggunakan sensor *Mpu 6050*. Penelitian ini merupakan pengembangan atau *Research and Development* dengan tujuan dapat menghasilkan sebuah alat/ produk yang baru dan lebih berkembang. *Prototype* Alat Peringatan Kecepatan Kendaraan Berbasis Mikrokontroler ini terdiri dari komponen seperti : Baterai 9 *volt*, Sensor *Infrared*, Sensor *MPU 6050*, *LCD I2C*, *Buzzer*, dan *LED*. Alat ini memberi peringatan berupa nyala *Buzzer* dan lampu *LED* hanya ketika terdeteksi kemiringan pada alat tersebut lebih kecil dari -10° (posisi kendaraan menurun) dan kecepatan lebih besar dari 40 km/jam. Kinerja *Prototype* Alat Peringatan Kecepatan Kendaraan Berbasis Mikrokontroler ini telah bekerja sesuai program yang dirancang.

Kata Kunci: Peringatan Kecepatan, Batas Kecepatan, Sensor *Infrared*, Sensor *MPU 6050*.

ABSTRACT

Motor vehicle accidents are influenced by several factors such as human factors, road geometry, and the vehicle itself with the causes of accidents being high speed and drowsiness. National Transportation Safety Commission (KNKT) senior investigator Achmad Wildan said that nearly 90% more bus and truck accidents due to failed brakes occur on downhill roads and all of this happens because drivers ignore braking techniques. Driving behavior on downhill roads at high speed has the potential for accidents due to the influence of gravity and also the slope of the road which can increase vehicle speed. Previous research conducted by Marhamah Usman in 2019 regarding the implementation of the PWM method for warning speed limits on microcontroller-based vehicles and producing speed warning devices. This research discusses the Prototype of a Microcontroller-Based Vehicle Speed Warning Device which will measure the wheel speed and the inclination of the tool, the motor rotation will be calculated using an infrared sensor and the inclination of the tool will be measured using the Mpu 6050 sensor. This research is a Research and Development with the aim of producing a tool/product that is new and more developed. The prototype of this Microcontroller-Based Vehicle Speed Warning Device consists of components such as: 9 volt battery, Infrared Sensor, MPU 6050 Sensor, I2C LCD, Buzzer, and LED. This tool gives a warning in the form of a buzzer and LED light only when it detects a tilt of the tool that is less than -10° (lowered vehicle position) and a speed greater than 40 km/hour. The performance of this Microcontroller-Based Vehicle Speed Warning Prototype has worked according to the program designed.

Keywords: *Speed Warning, Speed Limit, Infrared Sensor, MPU 6050 Sensor.*