

SKRIPSI
SISTEM PEMBATAS KECEPATAN BERKENDARA DI JALAN
TOL DENGAN MODUL Wi-Fi BERBASIS NODEMCU
ESP8266

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :

MUHAMMAD AL ALI FAIZAL

18.02.0237

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN

TEGAL

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

SISTEM PEMBATAK KECEPATAN BERKENDARA DI JALAN TOL DENGAN MODUL Wi-Fi BERBASIS NODEMCU ESP8266

*(SPEED LIMITING SYSTEM TO DRIVE ON TOLL ROAD WITH A WI-FI MODUL
BASED ON NODEMCU ESP8266)*

disusun oleh :

MUHAMMAD ALI FAIZAL

18.02.0237

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



M. Rifqi Tsani, S.Kom., M.Kom.

NIP.19890822 201902 1 001

tanggal 25 Juli 2022

Pembimbing 2



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

NIP. 19890919 201902 1 001

tanggal 25 Juli 2022

HALAMAN PENGESAHAN
SISTEM PEMBATAS KECEPATAN BERKENDARA DI JALAN TOL DENGAN
MODUL Wi-Fi BERBASIS NODEMCU ESP8266

*(SPEED LIMITING SYSTEM TO DRIVE ON TOLL ROAD WITH A WI-FI MODUL
BASED ON NODEMCU ESP8266)*

disusun oleh :

MUHAMMAD AL ALI FAIZAL

18.02.0237

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 28 Juli 2022

Ketua Sidang

M. Rifqi Tsani, S.Kom., M.Kom.

NIP.19890822 201902 1 001

Penguji 1

Tanda tangan



Tanda tangan

Edi Purwanto, A.TD., M.T.

NIP.196802027 199003 1 001

Penguji 2



Tanda tangan

Raka Pratindy, S.T., M.T.

NIP.19850812 201902 1 001



Mengetahui,

Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Otomotif



Ethys Pranoto, S.T., M.T.

NIP.19800602 200912 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Al Ali Faizal

Notar : 18.02.0237

Program Studi : D4 Teknologi Rekayasa Otomotif

menyatakan bahwa Skripsi dengan judul "**SISTEM PEMBATAS KECEPATAN BERKENDARA DI JALAN TOL DENGAN MODUL Wi-Fi BERBASIS NODEMCU ESP8266**" ini tidak terdapat 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 Skripsi ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa Skripsi ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila Skripsi 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, 28 Juli 2022

Yang menyatakan,

A yellow rectangular stamp with the text "METERAI TEMPEL" and "C0710AJX902755953" is visible. A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Muhammad Al Ali Faizal

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan tahap penyusunan skripsi ini yang berjudul "**SISTEM PEMBATAS KECEPATAN BERKENDARA DI JALAN TOL DENGAN MODUL Wi-Fi BERBASIS NODEMCU ESP8266**". Tahap penyusunan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat kelulusan Diploma IV Teknologi Rekayasa Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan. Pelaksanaan penyusunan dan penelitian skripsi ini dapat di selesaikan dengan tidak lepas oleh dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Melalui kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang terlibat, terutama kepada :

1. Ibu Dr. Siti Maimunah, S.Si.,M.S.E.,M.A., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Ethys Pranoto, S.St.,M.T., selaku Kepala jurusan Diploma IV Teknologi Rekayasa Otomotif;
3. Bapak M. Rifqi Tsani, S.Kom.,M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I;
4. Ibu Siti Shofiah, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II;
5. Ayah dan Ibu serta seluruh keluarga yang senantiasa memberikan doa restu dan dukungannya.
6. Seluruh dosen dan jajarannya Civitas Akademika Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal atas segala ilmu yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis sebagaimana manusia lainnya yang tak luput dari kesalahan serta kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan keilmuan bagi pembaca yang tertarik dengan materinya.

Tegal, 28 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Batasan Masalah.....	3
I.4 Tujuan Penelitian	4
I.5 Manfaat Penelitian.....	4
I.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Landasan Teori.....	6
II.1.1 Kecepatan	6
II.1.2 Jalan Bebas Hambatan (Jalan Tol).....	7
II.1.3 Wi-Fi	7
II.1.4 <i>Analog To Digital Converter</i> (ADC).....	8
II.2 Komponen dan Perangkat Lunak	9
II.2.1 TPS (<i>Throttle Position Sensor</i>).....	9
II.2.2 VSS (<i>Vehicle Speed Sensor</i>).....	10

II.2.3	Modul Wi-Fi Esp8266-01	11
II.2.4	NodeMCU Esp8266	14
II.2.5	OLED I2C 0.96 <i>inch</i>	18
II.2.6	<i>Buzzer</i>	19
II.2.7	Stepdown DC to DC.....	20
II.2.8	Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	21
II.3	Penelitian Relevan.....	24
BAB III METODE PENELITIAN.....		28
III.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	28
III.2	Jenis Penelitian.....	29
III.3	Bagan Alir Penelitian.....	30
III.4	Penjelasan Bagan Alir.....	30
III.4.1	Studi Literatur	30
III.4.2	Konsep Alat	31
III.4.3	Verifikasi Program	34
III.4.4	Perakitan Alat.....	36
III.4.5	Uji Coba Alat.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
IV.1	Perancangan dan Pemrograman Alat.....	38
IV.1.1	Perancangan Alat dengan Aplikasi <i>Fritzing</i>	38
IV.1.2	Pembuatan dan Verifikasi Program dengan Aplikasi Arduino IDE .	41
IV.2	Perakitan Komponen Alat.....	49
IV.2.1	Perakitan OLED LCD.....	49
IV.2.2	Perakitan <i>Buzzer</i>	51
IV.2.3	Perakitan Stepdown DC to DC.....	53
IV.2.4	Pemasangan Konektor <i>Input</i> Sensor dan <i>Output</i> Alat.....	55
IV.3	Cara Kerja Alat.....	58

IV.3.1	Skema Simulasi Penerapan Pada Jalan Tol	60
IV.4	Pengujian Alat	61
IV.4.1	Uji Coba Awal.....	61
IV.4.2	Uji Impelementasi	70
IV.4.3	Revisi Uji Impelementasi.....	77
IV.4.4	Hasil Pengujian Alat.....	84
BAB V	PENUTUP.....	92
V.1	Kesimpulan.....	92
V.2	Saran	92
DAFTAR PUSTAKA.....		94
LAMPIRAN		96

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Gelombang Sinyal Analog dan Digital (Ikhsan dkk., 2018).....	8
Gambar II. 2 ADC dengan Kecepatan Sampling Tinggi dan Rendah (Ikhsan et al., 2018).....	9
Gambar II. 3 Skematik TPS (Onainor, 2019).....	10
Gambar II. 4 Vehicle Speed Sensor	11
Gambar II. 5 Modul Wi-Fi Esp8266-01 (Hasil Observasi).....	12
Gambar II. 6 NodeMCU Esp8266 (Hasil Observasi)	14
Gambar II. 7 Pin <i>Out</i> NodeMCU v1 dengan ESP-12E (Components101.com, n.d.)	16
Gambar II. 8 OLED LCD 0.96 (Hasil Observasi)	19
Gambar II. 9 <i>Buzzer</i> (Hasil Observasi)	20
Gambar II. 10 Stepdown DC to DC (Hasil Observasi).....	21
Gambar II. 11 Arduino IDE (Suprianto dkk., 2019).....	23
Gambar II. 12 <i>Import</i> Komponen Fritzing (Suprianto dkk., 2019)	24
Gambar III. 1 Bagan Alir Penelitian	30
Gambar III. 2 Diagram Alir Alat.....	32
Gambar III. 3 Blok Diagram Alat.....	33
Gambar III. 4 Bagan Alir Program.....	35
Gambar IV. 1 Tampilan <i>Fritzing</i>	38
Gambar IV. 2 <i>Part</i> pada <i>Fritzing</i>	39
Gambar IV. 3 Rangkaian Alat.....	41
Gambar IV. 4 Tampilan Arduino	42
Gambar IV. 5 <i>Include Library</i>	43
Gambar IV. 6 Deklarasi Variabel.....	44
Gambar IV. 7 <i>Void Setup</i>	45
Gambar IV. 8 <i>Void Loop</i>	45
Gambar IV. 9 <i>Void</i> Wi-Fi 1	46
Gambar IV. 10 <i>Void</i> Wi-Fi 2.....	47
Gambar IV. 11 <i>Void</i> Pembatasan	48
Gambar IV. 12 Verifikasi Program	49
Gambar IV. 13 Pemasangan OLED.....	50
Gambar IV. 14 Pemasangan kabel OLED	50

Gambar IV. 15 Menghubungkan OLED dengan NodeMCU.....	51
Gambar IV. 16 Pelubangan Box.....	51
Gambar IV. 17 Pemasangan <i>Buzzer</i>	52
Gambar IV. 18 Pemasangan Kabel <i>Buzzer</i>	52
Gambar IV. 19 Menghubungkan <i>Buzzer</i> dengan NodeMCU	53
Gambar IV. 20 Pemasangan Konektor Sumber.....	54
Gambar IV. 21 Pemasangan Kabel	54
Gambar IV. 22 Penyetelan Tegangan Output Stepdown	55
Gambar IV. 23 Menghubungkan Stepdown dengan NodeMCU	55
Gambar IV. 24 Pemasangan Konektor Input dan Output	56
Gambar IV. 25 Pemasangan Kabel	56
Gambar IV. 26 Menghubungkan dengan NodeMCU.....	57
Gambar IV. 27 Diagram Cara Kerja Alat	58
Gambar IV. 28 Alat Uji Coba Awal.....	61
Gambar IV. 29 Pemasangan Tegangan Power Supply ke <i>Input</i> Alat.....	62
Gambar IV. 30 Mengaktifkan Wi-Fi 1	62
Gambar IV. 31 Pemasangan Sumber Tegangan ke <i>Accu</i>	63
Gambar IV. 32 Tampilan OLED LCD Kondisi Terhubung Wi-Fi 1	63
Gambar IV. 33 Mengatur Tegangan Power Supply Kondisi Terhubung Wi-Fi 1..	64
Gambar IV. 34 Mengukur Tegangan Power Supply Kondisi Terhubung Wi-Fi 1 .	64
Gambar IV. 35 Mengukur Tegangan <i>Output</i> 1 Alat Kondisi Terhubung Wi-Fi 1 .	65
Gambar IV. 36 Mengukur Tegangan <i>Output</i> 2 Alat Kondisi Terhubung Wi-Fi 1 .	65
Gambar IV. 37 Mengatur <i>Output</i> Power Supply Kondisi Pembatasan Kecepatan	66
Gambar IV. 38 Mengukur <i>Output</i> Power Supply Kondisi Pembatasan Kecepatan	66
Gambar IV. 39 Mengukur Tegangan <i>Output</i> 1 Saat Pembatasan Kecepatan.....	67
Gambar IV. 40 Mengukur tegangan <i>Output</i> 2 Saat Pembatasan Kecepatan.....	67
Gambar IV. 41 Menonaktifkan Wi-Fi 1.....	68
Gambar IV. 42 Mengaktifkan Wi-Fi 2	68
Gambar IV. 43 Mengukur Tegangan Output 1 Saat Terhubung Wi-Fi 2.....	69
Gambar IV. 44 Mengukur Tegangan Output 2 Saat Terhubung Wi-Fi 2.....	69
Gambar IV. 45 Alat dan Bahan Uji.....	70
Gambar IV. 46 Pemasangan Alat pada Sensor TPS	71
Gambar IV. 47 Pemasangan Alat pada Sensor VSS	71
Gambar IV. 48 Menempatkan Kendaraan pada Dyno Test	72

Gambar IV. 49 Menghidupkan Kendaraan dan Menyalakan Alat.....	72
Gambar IV. 50 Persiapan Masuk Gerbang Tol dan Menghubungkan dengan Wi-Fi 1.....	73
Gambar IV. 51 Berada di Gerbang Tol	73
Gambar IV. 52 Alat Terhubung dengan Wi-Fi 1.....	74
Gambar IV. 53 Tegangan <i>Input</i> TPS 1	74
Gambar IV. 54 Tegangan <i>output</i> TPS 2.....	75
Gambar IV. 55 Tegangan <i>output</i> TPS 2.....	76
Gambar IV. 56 Tegangan <i>output</i> TPS 2.....	76
Gambar IV. 57 Alat dan Bahan Uji.....	77
Gambar IV. 58 Pemasangan Alat Pada APP sensor.....	78
Gambar IV. 59 Setelah Kabel Alat Terpasang Pada APP Sensor.....	78
Gambar IV. 60 Menempatkan Kendaraan Pada <i>Dyno Test</i>	79
Gambar IV. 61 Mesin Kendaraan Hidup dan Alat Menyala.....	79
Gambar IV. 62 Persiapan Masuk Gerbang Tol dan Menghubungkan dengan Wi-Fi 1.....	80
Gambar IV. 63 Berada di Gerbang Tol	80
Gambar IV. 64 Alat Terhubung dengan Wi-Fi 1.....	81
Gambar IV. 65 Mobil Normal dengan <i>Check Engine</i> Tidak Menyala	81
Gambar IV. 66 Kecepatan Mobil Terbatas pada \pm 90 km/jam	82
Gambar IV. 67 Alat Terhubung dengan Wi-Fi 2.....	83
Gambar IV. 68 Kecepatan Mobil Tidak Terbatas Dapat > 100 km/jam	83
Gambar IV. 69 Grafik Tegangan <i>Output</i> Saat Pembatasan.....	89
Gambar IV. 70 Grafik Tegangan <i>Output</i> Saat Tidak Pembatasan.....	90

DAFTAR TABEL

Table II. 1 Spesifikasi dan Konfigurasi Modul <i>WiFi</i> ESP8266-01.....	13
Table II. 2 Spesifikasi dan Fitur NodeMCU ESP8266.....	15
Table II. 3 Konfigurasi <i>Pinout</i> NodeMCU ESP8266 (Datasheet, 2020).....	16
Table II. 4 Spesifikasi OLED I2C 0.96 inch (Systech, 2012).....	19
Table II. 5 Penelitian Relevan.....	24
Tabel IV. 1 Pengukuran Tegangan <i>Input</i> dan <i>Output</i> Pada Uji Awal.....	85
Tabel IV. 2 Uji Implementasi Pada APP Sensor.....	86
Tabel IV. 3 Uji Implementasi Pada TPS Sensor.....	86
Tabel IV. 4 Tegangan <i>Output</i> Saat Pembatasan.....	88
Tabel IV. 5 Tegangan <i>Output</i> Saat Tidak Pembatasan.....	88

ABSTRAK

Kecepatan tinggi saat berkendara menjadi faktor penyebab meningkatnya fatalitas saat terjadi kecelakaan lalu lintas, kecelakaan akibat melebihi batas kecepatan sering terjadi pada jalan bebas hambatan atau jalan tol dan sering menyebabkan korban jiwa. Untuk mencegah pelanggaran batas kecepatan dan menekan tingkat fatalitas saat terjadi kecelakaan, pada penelitian ini dibuat sebuah alat yang dapat membatasi kecepatan saat berkendara di jalan tol dengan mengandalkan Wi-Fi dan NodeMCU ESP8266 mikrokontrolernya. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Research and Development* (RnD). Uji coba produk menentukan tingkat keberhasilan alat yang dirancang, penelitian ini melakukan 3 tahapan uji coba yaitu, uji coba awal, uji implementasi pertama dan uji implementasi kedua, untuk uji implementasi dilakukan dengan menggunakan *dyno test* sebagai simulasi kecepatan berkendara di jalan tol dan menggunakan 2 variabel peletakan.

Hasil penelitian ini, alat pembatas kecepatan dapat diimplementasikan pada kendaraan dan dapat berfungsi membatasi pada kecepatan ± 90 km/jam pada saat peletakan di APP sensor. Alat dapat membaca sinyal tegangan sensor dan mengirimkan sinyal tegangan ke ECU sesuai dengan konsep pemrograman yang telah dirancang.

Kata Kunci : pembatasan kecepatan, NodeMCU ESP8266, Wi-Fi, *Research and Development*, *Dyno Test*

ABSTRACT

High speed when driving is the cause of increasing fatalities when there are traffic accidents, accidents due to exceeding the speed limit often occur on freeways or toll roads and often cause casualties. To prevent speed limit violations and reduce the fatality rate when an accident occurs, in this study a tool was created that can limit speed when driving on toll roads by relying on Wi-Fi and nodeMCU ESP8266 microcontrollers. The research method used is the Research and Development (RnD) method. The product trial determines the success rate of the designed tool, this study conducts 3 stages of trials, namely, initial trials, first implementation tests and second implementation tests, for implementation tests carried out using a dyno test as a simulation of driving speed on toll roads and using 2 pelletizing variables.

As a result of this study, a speed limiting device can be implemented on vehicles and can function to limit the speed of ± 90 km / hour at the time of laying in the APP sensor. The device can read the sensor voltage signal and send the voltage signal to the ECU according to the programming concept that has been designed.

Keywords : *speed restriction, NodeMCU ESP8266, Wi-Fi, the Research and Development, dyno test*