

SKRIPSI
RANCANG BANGUN SISTEM Pengereman Otomatis
Menggunakan Sensor Denyut Nadi
Berbasis Arduino Uno

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun Oleh :

HANNA NUR ARIFAH

17.II.0173

PROGRAM STUDI D4 TEKNIK KESELAMATAN OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2021

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN Pengereman Otomatis Menggunakan Sensor Denyut Nadi Berbasis Arduino Uno

THE DESIGN OF AUTOMATIC BRAKING SYSTEM
USING PULSE HEART RATE SENSOR BASED ON ARDUINO UNO

disusun oleh :

HANNA NUR ARIFAH

17.II.0173

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1

Dr. Ir. Herman. M. Kaharmen, M.Sc.
NIP. 19561104 198603 1 001

tanggal

Pembimbing 2

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

tanggal

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN Pengereman Otomatis Menggunakan Sensor Denyut Nadi Berbasis Arduino Uno

THE DESIGN OF AUTOMATIC BRAKING SYSTEM USING PULSE HEART RATE
SENSOR BASED ON ARDUINO UNO

disusun oleh :

HANNA NUR ARIFAH

17.II.0173

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal.....

Ketua Seminar

Tanda tangan

Dr. Ir. Herman. M. Kaharmen, M.Sc.
NIP. 19561104 198603 1 001

Penguji 1

Tanda tangan

Anton Budiharjo, S. SiT., M.T.
NIP. 19830504 200812 1 001

Penguji 2

Tanda tangan

Rifano, S. Pd., M.T.
NIP. 19850415 201902 1 003

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif

Ethys Pranoto, S.T., M.T.
Penata Muda Tk.1 (III/B)
NIP. 19800602 200912 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hanna Nur Arifah

Notar : 17.II.0173

Program Studi : D.IV Teknik Keselamatan Otomotif

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul "(RANCANG BANGUN SISTEM PENEREMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR DENYUT NADI BERBASIS ARDUINO UNO)" 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 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,.....2021

Yang menyatakan,

Hanna Nur Arifah

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahilahirabbil'alamin...

Sujud syukur kusembahkan padamu wahai Allah SWT tuhan pemilik segala, serta shalawat dan salam selalu kulimpahkan kepada Nabiku Muhammad SAW.

Atas segala rahmat dan karunianya, telah memberikanku kekuatan, kemudahan dan pertolongan dalam setiap langkah yang kulewati.

Sesuai firman Allah bahwa "Allah tidak akan menguji hambanya di luar batas kemampuannya", tentu saja semua akan menjadi mudah sesuai janji Allah bahwa "Bersama kesulitan pasti ada kemudahan".

Semoga keberhasilan tugas akhir ini menjadi bukti bahwa kemudahan selalu ada bagi mereka yang mau berusaha dan berdoa.

Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada Ibuku Yatini dan Bapakku Isa Ansori, yang telah memberikan banyak kasih sayang dan doa yang tak pernah padam.

Tanpamu, diriku takkan pernah bisa melangkah sampai sejauh ini.

Terimakasih sudah menjadi tokoh penting dalam hidupku.

Semoga Allah selalu melindungi dan memberi kebahagiaan dunia akhirat untuk Ibu dan Bapak, aamiin.

Untuk adekku, Ilyas Renaldi terimakasih atas segala dukungan semangat dan doa untuk kakakmu ini. Semoga Allah memberikanmu keberuntungan, aamiin.

Untuk teman-teman angkatan XXVIII, terimakasih sudah menjadi bagian penuh cerita yang mengesankan.

Dan untuk teman-teman TKO VII A, terimakasih banyak atas suka duka di waktu yang singkat ini, terimakasih sudah menemaniku berjuang bersama.

Sukses selalu.

TERIMAKASIH

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas berkat rahmat, hidayah dan karunianya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul "RANCANG BANGUN SISTEM PENEREMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR DENYUT NADI BERBASIS ARDUINO UNO", tanpa suatu halangan apapun.

Dengan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki, tentunya penyusunan tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa dukungan moral dan materil yang diberikan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Siti Maimunah, S.Si., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Ethys Pranoto, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif;
3. Bapak Dr. Ir. Herman .M. Kaharmen, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing;
4. Bapak M. Iman Nur Hakim, M.T., selaku Dosen Pembimbing;
5. Dosen Pengajar Program Studi Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif;
6. Rekan Taruna Taruni Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
7. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini, mengingat keterbatasan dan kemampuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis butuhkan demi penyempurnaan tugas akhir ini.

Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Tegal,2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Batasan Masalah	3
I.4 Tujuan Penelitian	3
I.5 Manfaat Penelitian	3
I.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Landasan Teori	5
II.1.1 Rancang Bangun	5
II.1.2 <i>Microsleep</i>	5
II.1.3 Denyut Nadi (Jantung).....	6
II.1.4 Pengereman Otomatis.....	6
II.1.5 Arduino Uno.....	7
II.1.6 <i>Pulse Heart Rate Sensor</i>	8
II.1.7 Motor DC	9
II.1.8 <i>Motor Drive L298N</i>	9
II.1.9 <i>Motor Step Down LM2596</i>	10
II.1.10 <i>Switch Mode Power Supply</i>	10
II.1.11 <i>Buzzer</i>	11

	II.1.12	<i>Light Emiting Diode (LED)</i>	11
	II.1.13	Resistor	12
	II.1.14	<i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	12
	II.1.15	Kabel Jumper	13
	II.1.16	<i>Arduino IDE</i>	13
	II.1.17	<i>Fritzing</i>	13
	II.2	Penelitian Relevan	14
BAB III	METODE PENELITIAN	18
	III.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	18
	III.2	Jenis Penelitian	18
	III.3	Alat dan Bahan	19
	III.4	Diagram Alir Penelitian	24
	III.5	Penjelasan Diagram Alir Penelitian	25
	III.5.1	Identifikasi Masalah	25
	III.5.2	Pengumpulan Data	25
	III.5.3	Analisis Kebutuhan Alat.....	25
	III.5.4	Desain Rancangan Alat	27
	III.5.5	Perakitan Alat.....	27
	III.5.6	Kalibrasi Sensor	28
	III.5.7	Pengujian Prototype.....	28
	III.5.8	Analisa Hasil Uji.....	28
	III.5.9	Simpulan dan Saran.....	29
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	30
	IV.1	Perancangan Alat	30
	IV.1.1	Merancang Alat pada <i>Software Fritzing</i>	30
	IV.2	Proses Kalibrasi Sensor	33
	IV.3	Perakitan Alat	39
	IV.3.1	Perakitan <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	39
	IV.3.2	Perakitan <i>Pulse Heart Rate Sensor</i>	40
	IV.3.3	Perakitan Motor Dc	41
	IV.3.4	Perakitan Modul I298n.....	41
	IV.3.5	Perakitan Buzzer.....	42
	IV.3.6	Perakitan LED <i>Lamp</i>	43
	IV.3.7	Perakitan <i>Switch Mode Power Supply (SMPS)</i>	43

IV.3.8	Perakitan <i>Motor Step Down LM2596</i>	44
IV.3.9	Pembuatan <i>Prototype</i>	45
IV.4	Pemrograman	47
IV.5	Cara Kerja Alat	53
IV.6	Uji Coba Alat	54
IV.6.1	Uji Coba Komponen	54
IV.6.2	Hasil Uji Coba alat	57
BAB V	PENUTUP	59
V.1	Kesimpulan	59
V.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	64

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Penelitian Relevan	14
Tabel IV.1	Hasil Pengukuran Kondisi Normal Pada Tangan Kanan	34
Tabel IV.2	Hasil Pengukuran Kondisi Normal Pada Tangan Kiri	35
Tabel IV.3	Hasil Pengukuran Kondisi <i>Microsleep</i> pada Tangan Kanan	37
Tabel IV.4	Hasil Pengukuran Kondisi <i>Microsleep</i> pada Tangan Kiri.....	37
Tabel IV.5	Penjelasan Bahasa Pemrograman.....	49
Tabel IV.6	Penjelasan Pemrograman <i>Void Setup</i>	50
Tabel IV.7	Penjelasan Pemrograman <i>Void Loop</i>	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar III.1	Kampus PKTJ Tegal (https://goo.gl/maps).....	18
Gambar III.2	Arduino <i>Uno</i> (www.full-parts.com)	19
Gambar III.3	<i>Pulse Heart Rate</i> Sensor (www.pulsesensor.com).....	19
Gambar III.4	Motor DC (www.student-activity.binus.ac.id).....	19
Gambar III.5	Modul IC I289n (www.ecadio.com).....	20
Gambar III.6	<i>Motor Step Down</i> LM2596 (www.mdpssoftware.com.ar).....	20
Gambar III.7	<i>Switch Mode Power Supply</i> (www.amazon.in)	20
Gambar III.8	<i>Buzzer</i> (www.nyebarilmu.com)	21
Gambar III.9	Lampu LED (www.irmanurnasution.blogspot.com)	21
Gambar III.10	Resistor (www.learn.adafruit.com)	21
Gambar III.11	<i>Liquid Crystal Display</i> (www.arduino.web.id).....	22
Gambar III.12	Kabel Jumper (www.dspace.uui.ac.id)	22
Gambar III.13	Tampilan <i>Software Fritzing</i> (www.fritzing.org)	22
Gambar III.14	<i>Arduino IDE</i> (www.referensiarduino.wordpress.com)	23
Gambar III.15	Diagram Alir Penelitian.....	24
Gambar III.16	Diagram Alir Alat	26
Gambar IV.1	<i>Shortcut Fritzing</i>	30
Gambar IV.2	Membuka Lembar Kerja Baru.....	30
Gambar IV.3	<i>List</i> Komponen	31
Gambar IV.4	Rangkaian Komponen Pada <i>Fritzing</i>	31
Gambar IV.5	Grafik Pengukuran Kondisi Normal pada Tangan Kanan	36
Gambar IV.6	Grafik Pengukuran Kondisi Normal pada Tangan Kiri.....	36
Gambar IV.7	Grafik Pengukuran Kondisi <i>Microsleep</i> pada Tangan Kanan	38
Gambar IV.8	Grafik Pengukuran Kondisi <i>Microsleep</i> pada Tangan Kiri.....	38
Gambar IV.9	Perakitan <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	40
Gambar IV.10	Perakitan <i>Pulse Heart Rate Sensor</i>	40
Gambar IV.11	Perakitan Motor DC.....	41
Gambar IV.12	Perakitan Modul I298n	42
Gambar IV.13	Perakitan Buzzer.....	43
Gambar IV.14	Perakitan Lampu LED.....	43
Gambar IV.15	Perakitan <i>Switch Mode Power Supply</i> (SMPS).....	44
Gambar IV.16	Perakitan <i>Motor Step Down LM2596</i>	45

Gambar IV.17	Rangkaian <i>Prototype</i> (Tampak Depan)	46
Gambar IV.18	Rangkaian <i>Prototype</i> (Tampak Atas)	46
Gambar IV.19	Membuka <i>Sketch</i> Arduino IDE	47
Gambar IV.20	Menu <i>Tools</i> Arduino IDE.....	48
Gambar IV.21	Diagram Alir Cara Kerja Alat	53
Gambar IV.22	Uji Coba Pengukuran Denyut Nadi	55
Gambar IV.23	Hasil Tampilan Layar LCD.....	56
Gambar IV.24	Hasil Uji Coba Motor DC.....	56
Gambar IV.25	Kondisi Nyala Lampu LED.....	57
Gambar IV.26	Hasil Uji <i>Prototype</i> Penelitian	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	<i>Data Sheet</i> Arduino Uno.....	64
Lampiran 2	<i>Data Sheet</i> Pulse Heart Rate Sensor.....	72
Lampiran 3	<i>Data Sheet</i> Liquid Crystal Display.....	74
Lampiran 4	<i>Schematic Wiring Diagram</i> Alat.....	77
Lampiran 5	<i>Coding</i> pada Arduino IDE	78
Lampiran 6	Lembar Validasi Responden 1	87
Lampiran 7	Lembar Validasi Responden 2	89
Lampiran 8	Lembar Validasi Responden 3	91
Lampiran 9	Lembar Asistensi	93
Lampiran 10	Riwayat Hidup.....	95

INTISARI

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Pasal 90 menyatakan bahwa pengemudi dibatasi waktu untuk berkendara selama 8 jam dalam satu hari, batas maksimal berkendara selama 12 jam dalam 1 hari yang pada setiap 4 jam harus beristirahat selama 30 menit. Hal ini untuk memulihkan konsentrasi dan daya *refleks* sehingga dapat terhindar dari resiko kelelahan atau gangguan *microsleep*.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dibuat untuk merancang bangun sistem pengereman otomatis menggunakan sensor denyut nadi berbasis arduino uno. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* yaitu metode untuk menghasilkan produk baru. Tahapan pembuatan rancang bangun ini yakni pembuatan rangkaian komponen pada *Software Fritzing*, pembuatan program atau *coding (sketch)* pada Arduino IDE, perakitan komponen alat pada media *prototype* dan pengujian alat apakah rangkaian sudah berfungsi dengan baik atau belum.

Kinerja rancang bangun alat ini diperoleh dari pembaca denyut nadi pengemudi oleh sensor denyut nadi (*Pulse Heart Rate Sensor*) yang kemudian akan diteruskan ke Arduino dan ditampilkan pada LCD. Ketika sensor denyut nadi mengukur denyut nadi pengemudi pada ukuran 40-60 bpm (kondisi mengantuk), maka *buzzer* akan mengeluarkan bunyi dan lampu LED menyala sebagai tanda peringatan bahaya. Kemudian data masukan yang diproses Arduino Uno akan dikirimkan ke modul IC I298n untuk mengatur kecepatan motor DC sehingga laju putaran Motor DC menjadi lambat hingga akhirnya menjadi *OFF* (berhenti berputar). Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa rancang bangun sistem pengereman otomatis menggunakan sensor denyut nadi berbasis Arduino uno dapat terealisasi menjadi sebuah alat namun belum dapat disimulasikan langsung pada kendaraan.

Kata kunci : Gangguan *Microsleep*, Sensor Denyut Nadi, Modul IC I298n, *Buzzer*, Lampu LED, Arduino Uno

ABSTRACT

In Law Number 22 Year 2009 Article 90, drivers are limited to driving for 8 hours in one day, the maximum limit for driving is 12 hours in 1 day, which requires a rest for 30 minutes every 4 hours. This is to restore concentration and reflex power so that you can avoid the risk of fatigue or microsleep disorders.

Based on this, this research was made to design an automatic braking system using Pulse Heart Rate Sensor based on Arduino Uno microcontroller. The research method used is Research and Development which is a method to produce a new product. The stages of making this design are making wiring of a series of components in the Fritzing Software, creating a program or coding (sketch) on the Arduino IDE, assembling tool components on media prototype and testing the tool whether it is functioning properly or not.

The design performance of this tool is obtained from the driver's pulse reading by Pulse Heart rate Sensor which will then be forwarded to the Arduino to be displayed on the LCD. When the Pulse Heart Rate Sensor measures the driver's pulse at 40-60 bpm (drowsiness), the buzzer will sound and LED Lights up as a warning sign. Then the input data processed by Arduino Uno will sent to the Modul IC L298n to adjust the speed of the DC Motor so that the DC Motor rotation speed becomes slow until it finally becomes OFF (stops rotating). Based on this research it can be concluded that the design of automatic braking system using Pulse Heart Rate Sensor based on Arduino Uno can be realized into a tool but can't be simulated directly on a vehicle.

Keywords : *Microsleep disturbance, Pulse Heart Rate Sensor, Modul IC L298n, Buzzer, LED Lamp, Arduino Uno*