

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI SUHU REM
TROMOL DAN CAKRAM BERBASIS *RASPBERRY PI*

Ditunjukkan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :
ADHI IZHAR MUTAQIN
20021032

PROGAM SARJANA TERAPAN
PROGAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI SUHU REM
TROMOL DAN CAKRAM BERBASIS *RASPBERRY PI*

Ditunjukkan untuk memenuhi sebagian persyaratan
Memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :
ADHI IZHAR MUTAQIN
20021032

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

HALAMAN PERSETUJUAN
RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI
SUHU REM TROMOL DAN CAKRAM BERBASIS *RASPBERRY PI*
DESIGN DEVELOPMENT OF DRUM BRAKE PAD AND DISC BRAKE PAD
TEMPERATURE DETECTOR BASED ON RASPBERRY PI

Disusun oleh:

ADHI IZHAR MUTAQIN

Notar : 20.11.1032

Telah disetujui oleh :

Pembimbing



RAKA PRATINDY, S.T., M.T.
NIP. 198508122009021001

Tanggal 29 Juni 2024

HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI
SUHU REM TROMOL DAN CAKRAM BERBASIS *RASPBERRY PI*
DESIGN DEVELOPMENT DRUM BRAKE PAD AND DISC BRAKE PAD
TEMPERATURE DETECTOR BASED ON RASPBERRY PI

Disusun oleh :

Adhi Izhar Mutaqin
Notar : 20021032

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal : 28 Juni 2024

Ketua Seminar

Dr. I Made Suraharta, S.T., S.SI.T., M.T.
NIP. 197712052000031002

Penguji 1

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

Penguji 2

Raka Pratindy, S.T., M.T.
NIP. 19850812 2009021001

Tanda Tangan



Tanda Tangan



Tanda tangan



Mengetahui,
Ketua Progam Studi
Teknologi Rekayasa Otomotif



Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T.
NIP. 198307042009121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Adhi Izhar Mutaqin
Notar : 20.11.1032
Progam Studi : D.IV Teknologi rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul "**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI SUHU REM TROMOL DAN CAKRAM BERBASIS RASPBERRY PI**" ini tidak terdapat pada karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik disuatu lembaga Pendidikan tinggi dan juuga tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis dan dibuat atau diterbitkan oleh lembaga orang lain.

Dengan ini saya menyatakan makalah ini tidak mengandung unsur plagiarisme. Jika artikel ini mengandung plagiarisme dari institusi/perorangan lain,penulis bersedia menerima sanksi akademik atau hukum yang berlaku.

Tegal, 30 Juli 2024



Adhi Izhar Mutaqin

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas berkat, Rahmat, dan karunia-nya, Shalawat serta salam tidak lupa selalu kami haturkan untuk junjungan nabi agung kami, yaitu Nabi Muhammad SAW yang telah menyampaikan petunjuk Allah SWT untuk kami semua sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal skripsi dengan judul "**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI SUHU REM TROMOL DAN CAKRAM BERBASIS RASPBERRY PI**" dengan lancar. Sehubungan dengan itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan hormat kepada :

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr. Selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Ery Muthoriq, S.T., M.T Selaku Ketua Jurusan Studi Teknologi Rekayasa Otomotif.
3. Bapak Raka Pratindy, S.T., M.T Selaku Dosen Pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan Proposal Skripsi ini.
4. Bapak dan Ibunda tercinta Bapak Mujahidin dan Qurotul Aini yang selalu mendo'akan dan memberikan motivasi yang selalu di berikan kepada penulis.
5. Rekan – rekan Taruna Diploma IV TRO angkatan X serta kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan proposal skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Apabila ada kritik dan saran yang berkenaan dengan skripsi ini, peneliti akan dengan senang hati membuka diri untuk menyempurnakan lebih lanjut dikemudian hari.

Tegal, 30 Juli 2024



Adhi Izhar Mutaqin

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I. 1 Latar Belakang	1
I. 2 Identifikasi Masalah	3
I. 3 Rumusan Masalah	3
I. 4 Batasan Masalah	4
I. 5 Maksud dan Tujuan Penelitian	4
I. 6 Manfaat Penelitian.....	4
I. 7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II. 1 Sistem Rem	6
II. 2 Jenis Rem.....	7
II. 3 <i>Fading temperature</i>	15
II. 4 <i>Internet of Things</i>	15
II. 5 <i>Global Positioning system</i>	16
II. 6 Komponen Sistem Alat.....	17
II. 7 <i>Software</i>	21
II. 8 Penelitian yang Relevan.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
III. 1 Lokasi Penelitian	25
III. 2 Jenis Penelitian.....	26
III. 3 Alat dan Bahan Perakitan Alat.....	27
III. 4 Prosedur Pengumpulan Data.....	30

III. 5 Diagram Alir Penelitian	31
III. 6 Desain penempatan alat	35
III. 7 Skema kerja alat.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
IV. 1 Perancangan sistem Alat	39
IV. 2 Uji Coba Alat.....	48
IV. 3 Penerapan pada kendaraan.....	50
IV. 4 Hasil pengujian Alat.....	51
BAB V PENUTUP	57
V. 1 Kesimpulan	57
V. 2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 rem cakram dan rem tromol	6
Gambar II. 2 komponen Rem Tromol.....	7
Gambar II. 3 <i>backing plate</i>	7
Gambar II. 4 silinder roda	8
Gambar II. 5 sepatu rem	8
Gambar II. 6 <i>drum brake</i>	8
Gambar II. 7 <i>leading and trailing</i>	9
Gambar II. 8 <i>two leading shoes</i>	9
Gambar II. 9 <i>uni servo</i>	10
Gambar II. 10 <i>duo servo</i>	11
Gambar II. 11 rem cakram	12
Gambar II. 12 <i>Floating</i>	13
Gambar II. 13 <i>Fixed</i>	13
Gambar II. 14 <i>piston brake</i>	14
Gambar II. 15 kaliper rem	14
Gambar II. 16 <i>Disc Brake</i>	15
Gambar II. 17 <i>Internet of Things</i>	16
Gambar II. 18 <i>Raspberry pi 4B</i>	17
Gambar II. 19 Sensor suhu MLX90614.....	18
Gambar II. 20 <i>Buzzer</i>	19
Gambar II. 21 Display OLED	19
Gambar II. 22 <i>Light Emitting Diode</i>	20
Gambar II. 23 GPS Module Neo 6M	20
Gambar II. 24 <i>VS Code</i>	21
Gambar II. 25 <i>XAMMP</i>	21
Gambar II. 26 <i>Thony Python</i>	22
Gambar II. 27 <i>fritzing</i>	22
Gambar III. 1 Kampus 1 PKTJ Tegal.....	25
Gambar III. 2 prosedur penelitian	26
Gambar III. 3 Toyota Innova.....	27
Gambar III. 4 Laptop HP 14s-fq0021AU.....	28

Gambar III. 5 <i>Thermogun</i>	28
Gambar III. 6 multimeter	29
Gambar III. 7 solder	29
Gambar III. 8 <i>Cutter</i>	30
Gambar III. 9 Diagram Alir Penelitian	31
Gambar III. 10 Sensor pada rem tromol	34
Gambar III. 11 sensor pada rem cakram	34
Gambar III. 12 desain penempatan alat pada kendaraan	35
Gambar III. 13 penepatan pada rem cakram	36
Gambar III. 14 penempatan pada rem tromol	36
Gambar III. 15 Desain penempatan sensor pada <i>Back plate</i>	37
Gambar III. 16 Desain penempatan sensor pada <i>Bracket</i>	37
Gambar III. 17 Diagram Alat	37
Gambar III. 18 Skema Kerja Alat	38
Gambar III. 19 Grafik rem tromol	55
Gambar IV. 1 Rangkaian komponen	40
Gambar IV. 2 <i>library</i> import module	40
Gambar IV. 3 <i>Script</i> pemograman mlx90614	41
Gambar IV. 4 <i>Script</i> pemograman buzzer	41
Gambar IV. 5 <i>Script</i> Pemograman LED	41
Gambar IV. 6 <i>Script</i> pemograman Layar OLED	41
Gambar IV. 7 <i>Script</i> GPS	42
Gambar IV. 8 tampilan aplikasi XAMPP	42
Gambar IV. 9 membuat folder	43
Gambar IV. 10 membuat database	43
Gambar IV. 11 menyimpan file <i>website</i>	43
Gambar IV. 12 <i>script</i> menghubungkan <i>database</i>	43
Gambar IV. 13 tampilan <i>website</i>	44
Gambar IV. 14 pemasangan Sensor MLX90614	44
Gambar IV. 15 komponen TCA9548A	45
Gambar IV. 16 pemasangan <i>Buzzer</i>	45
Gambar IV. 17 Pemasangan GPS	46

Gambar IV. 18 pemasangan Layar OLED.....	47
Gambar IV. 19 pemasangan lampu LED.....	48
Gambar IV. 20 penerapan pada rem cakram	51
Gambar IV. 21 penerapan pada rem tromol	51
Gambar IV. 22 pengujian rem cakram.....	52
Gambar IV. 23 Pengujian Rem Tromol.....	52
Gambar IV. 24 grafik rem cakram.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Spesifikasi Raspberry pi 4B.....	17
Tabel II. 2 Spesifikasi MLX90614.....	18
Tabel II. 3 Spesifikasi Module Neo 6M	20
Tabel II. 4 Penelitian relevan	23
Tabel III. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	25
Tabel III. 2 kalibrasi sensor	33
Tabel III. 3 Uji Coba Alat	33
Tabel III. 4 Uji Suhu Rem	34
Tabel IV. 1 Fungsi komponen alat	39
Tabel IV. 2 Fungsi pin MLX90614	44
Tabel IV. 3 fungsi kabel buzzer	45
Tabel IV. 4 Fungsi pin GPS	46
Tabel IV. 5 Fungsi pin Layar OLED	47
Tabel IV. 6 fungsi PIN lampu LED	48
Tabel IV. 7 Kalibrasi Sensor	49
Tabel IV. 8 Kalibrasi Output Sensor Depan	49
Tabel IV. 9 Kalibrasi Output Sensor Belakang	49
Tabel IV. 10 Uji coba output.....	50
Tabel IV. 11 Uji rem cakram kiri.....	52
Tabel IV. 12 uji rem cakram kanan	53
Tabel IV. 13 Uji rem tromol kiri.....	54
Tabel IV. 14 Uji rem tromol kanan	54
Tabel IV. 15 kinerja komponen	55

INTISARI

Kecelakaan kendaraan bermotor di Indonesia terus meningkat di tiap tahunnya sebagian besar karena kegagalan pada sistem rem kendaraan. Kampas rem memiliki dua tipe yaitu *asbestos* dan *non-asbestos* yang memiliki ketahanan panas yang berbeda, panas yang berlebih (*over heat*) yang dapat menyebabkan berkurangnya koefisien gesek atau biasa di sebut rem blong. Untuk mengatasi permasalahan tersebut peneliti tertarik untuk membuat "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Suhu Rem Tromol dan Cakram Berbasis *Raspberry Pi*" yang akan diterapkan pada mobil berjenis minibus.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) yang memiliki tujuan untuk mengembangkan suatu produk yang baru dan menyempurnakan produk yang sudah di teliti oleh peneliti sebelumnya. prosedur perancangan "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Suhu Rem Tromol dan Cakram berbasis *Raspberry pi*" melalui tahapan perancangan alat pada aplikasi fritzing, pemograman *python*, perakitan dan pengujian alat.

Rancang Bangun Alat Pendeteksi Suhu Rem Tromol dan Cakram Berbasis *Raspberry pi*" dapat mendeteksi suhu rem tromol dan cakram. Alat akan memberikan peringatan suara *buzzer* serta secara visual lampu LED merah menyala jika suhu mendekati 90°C , kemudian hasil pembacaan di tampilkan pada layar LED dan *website*. Nilai keakuratan sensor pada rem Tromol kiri sebesar 99,32% dan kanan 99,33% sedangkan pada rem cakram kiri 99,32% dan kanan 99,34%.

Kata Kunci : Kecelakaan kendaraan bermotor, *Overheat*, Rem blong.

ABSTRACT

Motor vehicle accidents in Indonesia continue to increase each year, largely due to failures in the vehicle's braking system. Brake pads come in two types: asbestos and non-asbestos, which have different heat resistances. Excessive heat (overheat) can cause a reduction in the friction coefficient, commonly referred to as brake failure. To address this issue, researchers are interested in creating a "Design and Construction of a Raspberry Pi-Based Tromol and Disc Brake Temperature Detection Device" that will be applied to minibus-type vehicles.

This study uses the Research and Development (R&D) method aimed at developing a new product and perfecting products previously researched by other researchers. The design procedure for the "Design and Construction of a Raspberry Pi-Based Tromol and Disc Brake Temperature Detection Device" went through stages of tool design on Fritzing application, Python programming, assembly, and testing of the device.

The "Design and Construction of a Raspberry Pi-Based Tromol and Disc Brake Temperature Detection Device" can detect the temperature of tromol and disc brakes. The device will provide an audible buzzer warning and visually, a red LED light will illuminate if the temperature approaches 90°C. The reading results are displayed on an LED screen and website. The accuracy of the sensor on the left Tromol brake is 99.32% and on the right is 99.33%, while on the left disc brake it is 99.32% and on the right is 99.34%.

Keywords : Motor vihecle accident, Overheat, Breake failure.