

SKRIPSI
RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI SUHU KAMPAS
REM TROMOL BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :

JATMICH

18.II.0246

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2022

SKRIPSI
RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI SUHU KAMPAS
REM TROMOL BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)*

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :

JATMICH
18.II.0246

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2022

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI SUHU KAMPAS REM TROMOL BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)*

*DESIGN AND BUILD A DRUM BRAKE PAD TEMPERATURE DETECTOR
BASED ON THE INTERNET OF THINGS (IOT)*

Disusun oleh :

JATMICO

Notar : 18.II.0264

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



RAKA PRATINDY, S.T., M.T
NIP. 19850812 200902 1 001

Tanggal 23 Juli 2022

Pembimbing 2



DJAROT SURADJI, S.IP., M.M
NIP. 19580725 198703 1 001

Tanggal 25 Juli 2022

HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI SUHU KAMPAS REM TROMOL
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)
DESIGN AND BUILD A DRUM BRAKE PAD TEMPERATURE DETECTOR
BASED ON THE INTERNET OF THINGS (IOT)

Disusun oleh :

JATMICH

Notar : 18.II.0264

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal : 27 Juli 2022

Ketua Sidang

Raka Pratindy, S.T., M.T.
NIP. 19850812 200902 1 001

Tanda Tangan



Penguji 1

M. Rifqi Tsani, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19890822 201902 1 001

Tanda Tangan



Penguji 2

Alfan Baharuddin, S.SiT., M.T.
NIP. 19840923 200812 1 002

Tanda Tangan



Mengetahui,

Ketua Program Studi

Teknologi Rekayasa Otomotif



ETHYS PRANOTO, M.T

NIP. 19800602 200912 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Jatmicho

Notar : 18.II.0264

Program Studi : D.IV Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul "**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI SUHU KAMPAS REM TROMOL BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)***" ini tidak terdapat pada karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik disuatu lembaga Pendidikan Tinggi dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan dibuat atau diterbitkan oleh lembaga/orang lain.

Dengan ini saya menyatakan bahwa 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, 27 Juli 2022

Yang menyatakan,



Jatmicho

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kami panjatkan atas ke hadirat 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 KAMPAS REM TROMOL BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)***" dengan lancar. Sehubungan dengan itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan hormat kepada :

1. Ibu Dr. Siti Maimunah, S.SSI, M.S.E., M.A. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Ethys Pranoto, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Program 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 Djarot Suradji, S.IP., M.M. selaku Dosen pembimbing II yang telah bersedia menyempatkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan Proposal Skripsi ini.
5. Bapak dan Ibunda tercinta Bapak Carnyan dan Ibu Sarwi yang selalu mendo'akan dan memberikan motivasi yang selalu di berikan kepada penulis.
6. Rekan – rekan Taruna Diploma IV TRO angkatan VII 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, 27 Juli 2022



Jatmicho

MOTTO

*Akan selalu ada jalan menuju kesuksesan bagi siapapun,
selama orang tersebut mau berusaha dan bekerja keras
untuk memaksimalkan kemampuan yang ia miliki*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
SKRIPSI	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
MOTTO	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Identifikasi Masalah	3
I.3 Rumusan Masalah.....	4
I.4 Batasan Masalah.....	4
I.5 Tujuan Pengembangan.....	4
I.6 Manfaat Pengembangan	5
I.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II Tinjauan Pustaka	6
II.1 Penelitian Yang Relevan	6
II.2 Rem	7
II.3 Jenis-jenis Rem Tromol	10
II.3.1 <i>Leading and Trailing</i>	10
II.3.2 <i>Leading Shoes</i>	11
II.3.3 Dual fixed cylinder	11
II.3.4 Uni servo	12
II.3.5 Duo Servo.....	13
II.4 Jenis-jenis kampas rem	13

II.4.1	Kampas Rem Semi-Metalik	14
II.4.2	Kampas Rem Tipe Non-Asbes Organik.....	14
II.4.3	Kampas Rem Tipe Asbestos	15
II.4.4	Kampas Rem Kremik.....	16
II.5	Angkutan Barang	16
II.6	Ketentuan Mengenai Bak Muatan Mobil Barang	17
II.7	<i>Brake Fading</i>	21
II.8	Pendeteksi	22
II.9	<i>Internet of Things(IoT)</i>	22
II.10	Arduino.....	23
II.11	Sensor suhu GY-906 MLX90614.....	24
II.12	Node MCU ESP8266	25
II.13	Oled (<i>Organic Light Emitting Diode</i>)	26
II.14	Buzzer	26
II.15	GPS uBlox Neo 6M	27
II.16	<i>LED (Light Emitting Diode)</i>	27
II.17	Breadboard	28
II.18	Kabel Jumper	28
II.19	<i>Global Positioning System (GPS)</i>	29
II.20	Web Server	30
II.21	Software	31
II.21.1	Fritzing	31
II.21.2	Notepad++	32
II.21.3	Arduino IDE	32
BAB III	Metode penelitian.....	35
III.1	Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	35
III.1.1	Lokasi Penelitian.....	35
III.1.2	Jadwal Penelitian.....	35
III.2	Teknik Pengumpulan Data	36
III.2.1	Data primer	36
III.2.2	Data Sekunder	36

III.3	Alat dan Bahan	37
III.3.1	Alat.....	37
III.3.2	Bahan	39
III.4	Model pengembangan	40
III.5	Prosedur Pengembangan.....	40
III.6	Verifikasi Progam	43
III.7	Desain Perancangan Sistem	45
III.7.1	Membuat Perancangan Sistem.....	45
III.7.2	Alir Kerja Alat.....	46
III.8	Skema Kerja Alat	47
III.9	Diagram <i>Use Case</i>	47
BAB IV	50
IV.1	Perancangan Alat.....	50
IV.1.1	Perancangan Alat Pada Aplikasi <i>Fritzing</i>	50
IV.1.2	Pembuatan <i>Web Server</i>	52
IV.1.3	Pemrograman <i>Arduino IDE</i>	56
IV.2	Perakitan Komponen	62
IV.2.1	Pembuatan <i>Prototype</i>	62
IV.2.2	Perakitan Sensor Suhu MLX90614	63
IV.2.3	Perakitan OLED	64
IV.2.4	Perakitan Modul GPS	65
IV.2.5	Perakitan LED.....	66
IV.2.6	Perakitan <i>Buzzer</i>	66
IV.3	Perancangan perakitan.....	67
IV.3.1	Proses perancangan perakitan Alat.....	67
IV.3.2	Proses Perakitan Komponen ke Alat.....	69
IV.3.3	Hasil Akhir dari Alat.....	70
IV.4	Kalibrasi Sensor Suhu.....	70
IV.5	Pengujian Alat	72
IV.5.1	Uji Coba Awal	72

IV.5.2 Uji Coba Akhir	77
IV.5.3 Hasil Uji Coba Alat	79
BAB V.....	86
V.1 Kesimpulan	86
V.2 Saran.....	86
V.2.1 Pemanfaatan Produk	86
V.2.2 Pengembangan Produk Lebih Lanjut.....	87
Daftar Pustaka	88
LAMPIRAN 1 Hasil Pemrograman	91
LAMPIRAN 2 Dataheet ESP8266	99
LAMPIRAN 3 Datasheet Mlx90614.....	110
LAMPIRAN 4 Hasil Uji Coba Kampas Rem Non-Asbestos.....	114
LAMPIRAN 5 Hasil Uji Coba Kampas Rem Asbestos	117
LAMPIRAN 6 Lembar asistensi	120

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 <i>Backing plate</i>	8
Gambar II. 2 silinder roda	9
Gambar II. 3 rem dan kampas.....	9
Gambar II. 4 Tromol rem.....	10
Gambar II. 5 Tipe <i>Leading and Trailing</i>	10
Gambar II. 6 Tipe <i>Leading Shoes</i>	11
Gambar II. 7 Dual fixed cylinder	12
Gambar II. 8 Uni servo	12
Gambar II. 9 Duo servo	13
Gambar II. 10 kampas rem semi-metalik.....	14
Gambar II. 11 Kapas Rem Tromol Non-Asbestos	15
Gambar II. 12 Kampas Rem Tipe Asbestos.....	15
Gambar II. 13 Kampas Kem Kremik.....	16
Gambar II. 14 Bak muatan terbuka dan tertutup	19
Gambar II. 15 Konsep <i>Internet Of Things (IoT)</i>	23
Gambar II. 16 sensor GY-906 MLX90614	25
Gambar II. 17 Node MCU ESP8266.....	25
Gambar II. 18 <i>Organic Light-Emitting Diode (OLED)</i>	26
Gambar II. 19 Bezzer	27
Gambar II. 20 GPS uBlox Neo 6M.....	27
Gambar II. 21 LED (<i>Light Emitting Diode</i>).....	28
Gambar II. 22 Breadboard	28
Gambar II. 23 Kabel jumper	29
Gambar II. 24 <i>Global Positioning System (GPS)</i>	30
Gambar II. 25 Arsitektur <i>Web Server</i>	31
Gambar II. 26 Fitur-fitur pada <i>Software</i> Arduino IDE.....	33
Gambar III. 1 Kampus 1 PKTJ Tegal.....	35
Gambar III. 2 Multimeter.....	37
Gambar III. 3 Solder	38
Gambar III. 4 cutterz	38
Gambar III. 5 Lem Tembak	39

Gambar III. 6 Laptop asus vivo box X505ZA.....	39
Gambar III. 7 Flowchart Alur Penelitian	42
Gambar III. 8 Verifikasi Progam	43
Gambar III. 9 Desain Perancangan Sistem	45
Gambar III. 10 Alir Kerja Alat	46
Gambar III. 11 Skema Kerja Alat	47
Gambar III. 12 Diagram <i>Use Case</i>	48
Gambar IV. 1 Shortcut <i>Fritzing</i>	50
Gambar IV. 2 Tampilan awal aplikasi <i>fritzing</i>	51
Gambar IV. 3 Panel <i>Parts</i> pada Aplikasi <i>Fritzing</i>	52
Gambar IV. 4 Merangkai komponen	52
Gambar IV. 5 Tampilan <i>Domain</i> yang Telah Dibuat	53
Gambar IV. 6 membuat <i>data base</i> baru.....	53
Gambar IV. 7 <i>Add New User</i>	54
Gambar IV. 8 <i>Ceklis All Privilages</i>	54
Gambar IV. 9 <i>Import Sql File</i>	55
Gambar IV. 10 <i>Ekstrak File</i>	55
Gambar IV. 11 Tampilan <i>Web Server</i>	56
Gambar IV. 12 <i>Shortcut Arduino IDE</i>	56
Gambar IV. 13 Membuka <i>Tools</i> pada <i>Arduino IDE</i>	57
Gambar IV. 14 Tampilan Awal <i>Arduino IDE</i>	58
Gambar IV. 15 Masukan Semua <i>Include Library</i>	59
Gambar IV. 16 <i>Declare</i> Komponen.....	59
Gambar IV. 17 Menambahkan Fungsi <i>Setup</i>	60
Gambar IV. 18 Menambahkan Fungsi <i>Loop</i>	61
Gambar IV. 19 Perakitan sensor MLX90614	64
Gambar IV. 20 Perakitan Oled.....	64
Gambar IV. 21 Perakitan Modul GPS	65
Gambar IV. 22 Perakitan LED.....	66
Gambar IV. 23 Perakitan <i>Buzzer</i>	67
Gambar IV. 24 Proses pembuatan alat peraga	68
Gambar IV. 25 Proses Perakitan Komponen ke Alat.....	69
Gambar IV. 26 Alat Peneliti	70
Gambar IV. 27 Menyiapkan Solder.....	72

Gambar IV. 28 Menyiapkan <i>Powerbank</i>	73
Gambar IV. 29 Mengaktifkan <i>Hotspot</i>	73
Gambar IV. 30 Meng-ON kan <i>Button</i>	73
Gambar IV. 31 Muncul Tampilan pada Oled.....	74
Gambar IV. 32 Uji Coba Pada Solder.....	75
Gambar IV. 33 Tampilan pada Serial Monitor.....	75
Gambar IV. 34 Menyipkan Ponsel.....	76
Gambar IV. 35 PC sudah Terkoneksi dengan Jaringan Internet.....	76
Gambar IV. 36 Tampilan Pada halaman <i>Web</i>	77
Gambar IV. 37 Titik Kordinat Kendaraan.....	77
Gambar IV. 38 Alat dan Kendaraan Uji Coba.....	78
Gambar IV. 39 Memasang Dudukan Sensor.....	78
Gambar IV. 40 Memasang alat pengaman pada kendaraan.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Dimensi	20
Tabel II. 2 Mesin	20
Tabel II. 3 Rem	21
Tabel II. 4 Suspensi	21
Tabel II. 5 Ban	21
Tabel III. 1 Jadwal Kegiatan Penelitian.....	36
Tabel IV. 1 Hubungan Kaki Sensor Suhu dengan <i>port</i> ESP8266.....	64
Tabel IV. 2 Hubungan kaki Oled dengan <i>port</i> ESP8266.....	65
Tabel IV. 3 Hubungan kaki Modul GPS dengan <i>port</i> ESP8266.....	65
Tabel IV. 4 Hubungan kaki LED dengan <i>port</i> ESP8266	66
Tabel IV. 5 Hubungan kaki <i>Buzzer</i> dengan <i>port</i> ESP8266.....	67
Tabel IV. 6 Kalibrasi Alat	71
Tabel IV. 7 Hasil Uji Coba Suhu Kampas Rem Tromol Non-Asbestos.....	80
Tabel IV. 8 Hasil Uji Coba Suhu Kampas Rem Tromol Asbestos.....	80

ABSTRAK

Tingkat kecelakaan lalu lintas di Indonesia tergolong tinggi. Kegagalan fungsi rem menjadi salah satu penyebab kecelakaan yang paling sering terjadi, salah satu penyebab pertama yaitu terjadinya *brake fading* yang mengakibatkan kehilangan koefisien gesek pada rem tersebut. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan langkah pencegahan diantaranya, memberikan peringatan pada pengemudi sebelum suhu pada kampas rem mengalami *brake fading*, sehingga dapat mencegah terjadinya kegagalan pada sistem pengereman.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *Research and Development* yang merupakan metode untuk menghasilkan dan menyempurnakan produk yang pernah diteliti sebelumnya. Uji coba produk sangat menentukan berhasil atau tidaknya alat yang telah dirancang peneliti. Prosedur yang dilaksanakan dalam penelitian Rancang Bangun Alat Pendeteksi Suhu Kampas Rem Tromol Berbasis *Internet of Things (IoT)* menggunakan sensor suhu MLX90614 mengadaptasi pada model pengembangan *Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluation (ADDIE)*.

Desain pengembangan Rancang Bangun Alat Pendeteksi Suhu Kampas Rem Tromol Berbasis *Internet of Things (IoT)* dapat terealisasi menjadi sebuah alat dan dapat diimplementasikan langsung pada kendaraan. Kinerja sensor suhu MLX90614 ini dapat bekerja dengan optimal, ketika sensor suhu mendeteksi suhu di bawah 80 °C maka lampu LED hijau akan menyala yang menandakan suhu pada kampas rem masih aman atau normal, ketika sensor suhu mendeteksi suhu diatas 80 °C – 100°C maka lampu LED kuning akan menyala dan buzzer akan berbunyi sebagai peringatan, dan ketika suhu mendeteksi suhu melebihi 100 °C maka lampu LED merah akan menyala dan buzzer akan berbunyi lebih kencang yang menandakan kendaraan tersebut harus segera berhenti. Data tersebut ditampilkan dalam layar oled dan juga dapat ditampilkan melalui link yang sudah dibuat oleh peneliti, di dalam halaman *web server* juga tersedia lokasi kendaraan ketika mengalami *brake fading*.

Kata Kunci : Kecelakaan Lalulintas, *Brake Fading*, Sensor Suhu MLX90614, lokasi kendaraan, *Web Server*

ABSTRACT

The rate of traffic accidents in Indonesia is relatively high. Brake malfunction is one of the most frequent causes of accidents, one of the first causes is the occurrence of brake fading which results in a loss of friction coefficient on the brakes. To overcome this, it is necessary to take preventive measures, including giving a warning to the driver before the temperature on the brake pads experiences brake fading, so as to prevent failures in the braking system.

The research method used in this study is Research and Development which is a method to produce and perfect products that have been researched before. Product trials largely determine whether or not the tools that researchers have designed are successful or not. The procedure carried out in the research of designing an Internet of Things (IoT) Based Drum Brake Pad Temperature Detection Tool using the MLX90614 temperature sensor adapted to the Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluation (ADDIE) development model.

The design of the development of the Design and Build of a Drum Brake Pad Temperature Detection Device Based on the Internet of Things (IoT) can be realized into a tool and can be implemented directly on the vehicle. The performance of this MLX90614 temperature sensor can work optimally, when the temperature sensor detects a temperature below 80 oC, the green LED light will light up which indicates that the temperature on the brake pads is still safe or normal, when the temperature sensor detects a temperature above 80 oC – 100oC then the yellow LED light will turn on and the buzzer will sound as a warning, and when the temperature detects a temperature exceeding 100 oC then the red LED light will light up and the buzzer will sound faster which indicates the vehicle must stop immediately. The data is displayed on an oled screen and can also be displayed through a link that has been created by the researcher, in the web page there is also a vehicle location when experiencing brake fading.

Keywords : *Traffic Accident, Brake Fading, Temperature Sensor MLX90614, vehicle location, Web Server.*