

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE *MONITORING BRAKE FLUID*
VOLUME AND BRAKE TEMPERATURE KENDARAAN BERBASIS
ARDUINO**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains



Oleh :

AURELIA FEBRINA

NIM/TM. 18034045/2018

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGRI PADANG**

2022

PERSETUJUAN SKRIPSI

RANCANG BANGUN PROTOTIPE *MONITORING BRAKE FLUID VOLUME AND BRAKE TEMPERATURE* KENDARAAN BERBASIS ARDUINO

Nama : Aurelia Febrina
NIM : 18034045
Program Studi : Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

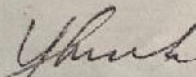
Padang, 19 Agustus 2022

Mengetahui
Kepala Departemen Fisika



Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si.
NIP. 196901201993032002

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Yohandri, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 19780725 200604 1 003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

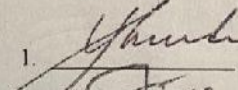
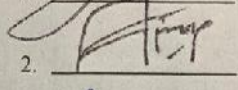
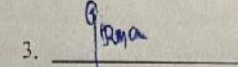
Nama : Aurelia Febrina
NIM : 18034045
Program Studi : Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

RANCANG BANGUN PROTOTIPE *MONITORING BRAKE FLUID VOLUME AND BRAKE TEMPERATURE* KENDARAAN BERBASIS ARDUINO

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang

Padang, 19 Agustus 2022

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	:Yohandri, S.Si., M.Si., Ph.D	1. 
2. Anggota	:Dr. Asrizal, M.Si	2. 
3. Anggota	:Irma Yulia Basri, S.Pd, M.Eng.	3. 

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aurelia Febrina

NIM/TM : 18034045/2018

Program Studi : Fisika

Jurusan : Fisika

Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: "Rancang Bangun Prototipe Monitoring brake Fluid Volume and Brake Temperature Kendaraan Berbasis Arduino" adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, Institusi UNP maupun dimasyarakat dan hukum Negara. Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Saya yang menyatakan



Aurelia Febrina
NIM. 18034045

Rancang Bangun Prototipe *Monitoring Brake Fluid Volume and Brake Temperature* Kendaraan Berbasis Arduino

Aurelia Febrina

ABSTRAK

Rem merupakan sistem paling penting untuk berkendara seperti mobil dan sepeda motor. Salah satu penyebab terjadinya kegagalan pengereman yaitu, *brake fade* dan terjadinya kebocoran pada tangki. Penyebab dari *brake fade* adalah temperature pengereman yang melebihi temperature maksimum pada material kampas rem tersebut, sehingga terjadi penurunan koefisien gesek (Daya pengereman). Zaman teknologi kendaraan yang semakin canggih saat ini masih belum dapat mengimbangi angka kecelakaan yang terus meningkat, oleh karena itu diperlukanya alat untuk memonitoring rem pada kendaraan .

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian rekayasa, dan teknik pengukuran langsung. Sistem dirancang menggunakan Aduino uno, sensor *infrared* untuk mengukur ketinggian cairan pada tanki dan sensor DS18B20 untuk mendeteksi suhu. Pengujian dilakukan dengan memvariasikan volume dan suhu lalu membandingkan dengan alat standar.

Berdasarkan tujuan pada penelitian didapatkan hasil spesifikasi performasi dan spesifikasi desain dari alat, Pada spesifikasi desain didapatkan tingkat persentase dari rata-rata ketepatan pengukuran volume cairan rem yaitu 94,93% dan untuk suhu pada kampas rem 95,5% yang didapatkan dari perbandingan pengukuran alat dengan alat *standard*, Sedangkan persentase ketelitian rata-rata untuk volume cairan rem 95,88% dan suhu 96,6% yang didapatkan dari pengukuran berulang. Oleh karena itu didapatkan kesimpulan untuk performasi alat bahwa komponen pembangun alat dapat bekerja dengan baik.

Kata kunci : Rem, Kecelakaan, monitoring

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT, karena atas segala rahmat, nikmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam senantiasa kita curahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Judul dari penelitian ini adalah “**Rancang Bangun Prototipe *Monitoring Brake Fluid Volume and Brake Temperature* Kendaraan Berbasis Arduino uno**” disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Penelitian ini diselesaikan atas bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Yohandri, M.Si, Ph.D sebagai Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing atas segala bantuannya yang tulus dan ikhlas memberikan motivasi, bimbingan, arahan dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Dr. Asrizal, M.Si dan ibu Irma Yulia Basri S.pd., M.Eng sebagai dosen penguji skripsi yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, kritikan dan pandangan kepada peneliti untuk menyempurnakan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Hj. Ratnawulan, M.Si selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
4. Ibu Syafriani, M.Si, Ph.D sebagai Ketua Prodi Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
5. Bapak dan Ibu Dosen jurusan Fisika FMIPA UNP.
6. Staf administrasi dan Laboran di Laboratorium Fisika FMIPA UNP.

7. Keluarga tercinta serta seluruh orang tersayang yang telah memberikan motivasi, bantuan material, non material, serta kasih sayang dan dukungan kepada peneliti.
8. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah ikut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Dalam penyusunan skripsi ini peneliti menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, diharapkan adanya kritikan dan saran dari pembaca untuk menyempurnakan skripsi ini. Sehingga, skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca sebagai referensi serta sebagai sarana untuk menambah ilmu pengetahuan dan informasi.

Padang, Agustus 2022

Aurelia Febrina

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN TEORI	6
A. Prototype	6
B. Sistem Rem.....	6
C. Sensor <i>Infrared</i>	10
D. Sensor Suhu DS18B20.....	11
E. Modul I2C (<i>Inter Intergrated Circuit</i>)	12
F. <i>Buzzer</i>	13
G. <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	13
H. Arduino Uno.....	14
I. Arduino IDE	15
J. LED	16
BAB III METODA PENELITIAN	18

A. Waktu dan Tempat Penelitian	18
B. Alat dan bahan	18
C. Jenis Penelitian	19
D. Data dan Variable Penelitian.....	19
E. Prosedur penelitian.....	20
F. Teknik Pengumpulan Data.....	25
G. Teknik Analisis Data	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
A. Hasil Penelitian.....	28
B. Pembahasan	39
BAB V PENUTUP	42
A. Kesimpulan.....	42
B. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA.....	44
LAMPIRAN	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 . Prinsip rem.....	8
Gambar 2 . Sistem pengereman hidrolis	9
Gambar 3 . Kampas rem	10
Gambar 4 . Diagram Blok Modul Sensor <i>Infrared</i>	11
Gambar 5 . Skematik Diagram Sensor	12
Gambar 6 . Modul I2C.....	12
Gambar 7 . <i>Buzzer</i>	13
Gambar 8 . LCD.....	14
Gambar 9 . Arduino Uno	15
Gambar 10 . LED	17
Gambar 11 . Prosedur penelitian	21
Gambar 12 . Susunan geometri dan fungsi	22
Gambar 13 . Susunan perangkat keras.....	23
Gambar 14 . Perancangan alat uji.....	24
Gambar 15 . Diagram alir penelitian	25
Gambar 16 . Rangkaian Alat.....	29
Gambar 17 . Tampilan LCD	31
Gambar 18 . Penyusunan mekanis rem hidrolis	31
Gambar 19 . Bentuk fisik alat	32
Gambar 20 . Karakteristik sensor <i>Infrared</i>	34
Gambar 21 . Grafik pengaruh variasi volume dalam tabung	36
Gambar 22 . Grafik Ketepatan pengukuran suhu	37
Gambar 23 . Pengambilan data keluaran sensor <i>infrared</i>	52

Gambar 24 . Pengambilan data ketepatan suhu	53
Gambar 25 . Pengambilan data ketelitian volume.....	53
Gambar 26 . Indikator volume saat kurang.....	54
Gambar 27 . Indikator volume dan suhu saat aman	54
Gambar 28 . Indikator volume kurang dan suhu melewati batas aman.....	54
Gambar 29 . Pengambilan data ketelitian suhu	55

DAFTAR TABEL

Tabel 1 . Spesifikasi Komponen	32
Tabel 2 . Karakteristik sensor infrared	33
Tabel 3 . Data pengukuran ketepatan volume	35
Tabel 4 . Data Ketepatan pengukuran suhu	37
Tabel 5 . Ketelitian volume dalam tabung	38
Tabel 6 . Ketelitian suhu kampas rem	39

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rem merupakan sebuah sistem yang memiliki fungsi untuk menghentikan suatu benda yang bergerak, Sistem rem dirancang untuk memperlambat dan menghentikan kendaraan atau memungkinkan parkir pada tempat yang menurun. peralatan ini sangat penting untuk keamanan berkendara dan juga berhenti di tempat manapun, dan dalam berbagai kondisi dapat berfungsi dengan baik dan aman. Prinsip dari sistem pengereman adalah mengubah energi kinetik menjadi energi panas (Rachmadi, 2014). Energi panas pada rem cakram dihasilkan oleh gesekan antara cakram dan kampas rem saat pengereman.

Setiap tahun jumlah penduduk di Indonesia semakin meningkat hal ini juga diiringi dengan meningkatnya jumlah kendaraan. Berdasarkan data terbaru Badan Pusat Statistik (BPS) jumlah kendaraan tahun 2018 sebanyak 126.508.776, tahun 2019 sebanyak 133.617.012 yang berarti peningkatan kendaraan dari tahun 2018 ke 2019 sebesar 5,61% dan pada tahun 2020 jumlah kendaraan sebanyak 136.137.451 dengan persentase peningkatan dari tahun 2019 ke 2020 sebanyak 1,88%, Sedangkan pada tahun 2021 tercatat jumlah kendaraan mencapai 143.340.128 dengan persentase kenaikan dari tahun sebelumnya 5,29%. Zaman sekarang teknologi kendaraan semakin canggih dan mempermudah pekerjaan pengemudi namun hal ini belum dapat diimbangi dengan kasus kecelakaan lalu lintas yang terus meningkat.

Berdasarkan data yang diungkap oleh Korps Lalu Lintas Kepolisian Republik Indonesia (Korlantas Polri) kecelakaan lalu lintas yang terjadi selama 2018

berdasarkan kondisi kendaraan, penyebab terbesarnya karena gagalnya sistem rem. Jumlah kejadiannya bahkan mengalami kenaikan 32%. Pada 2017 lalu, jumlah kecelakaan karena rem rusak (blong) ada sebanyak 7.083 kejadian. Sementara sepanjang tahun 2018 lalu, angkanya meningkat menjadi 9.333 tragedi.

Salah satu penyebab terjadinya kegagalan pengereman yaitu, *brake fade* dan Terjadinya kebocoran pada tangki cairan rem. Penyebab dari *brake fade* adalah temperatur pengereman yang melebihi temperatur maksimum pada material kampas rem tersebut, sehingga terjadi penurunan koefisien gesek atau daya pengereman (Dhammaputra, 2016) hal ini berakibat fatal dan berujung pada kecelakaan disamping itu kebocoran pada tangki juga dapat mengakibatkan rem blong. Menurut (Dustin, 2021) Kebocoran pada tangki yang memiliki rawan bocor terdapat pada bagian *seal master* rem dan slang rem.

Sistem *monitoring* rem ini sudah pernah dibuat oleh (Yudi Kristiawan & Muhammad Asro Rofi'I, 2021) telah dilakukan penelitian eksperimen dengan mendeteksi kegagalan sistem pengereman dengan menangkap suhu rem cakram dan sensor nirsentuh MLX90614 dan ditampilkan di *LCD*. Keterbatasan penelitian adalah hanya mendeteksi kegagalan sistem pengereman karena faktor suhu saja. Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Fahmi Nazarudin, 2019) telah dilakukan penelitian sistem pemantau kondisi komponen vital pada mobil berbasis IOT. Keterbatasan penelitian ini komponen harus terhubung dengan jaringan internet hal ini kurang efektif karena pengguna harus memiliki jaringan internet pada kendaraanya. Dalam penelitian lain (Hadi Septia Sendi, 2018) telah dikembangkan sistem peringatan dini sisa volume minyak pada tanki BBM *underground*, sistem pada prototipe terdiri dari *transmitter* dan *receiver*

ultrasonik dengan menggunakan mikrokontroler ATmega 328P. Penelitian ini hanya menampilkan peringatan dini pada *volume* saja.

Mengacu pada masalah yang telah disebutkan dan penelitian yang telah dilakukan terlebih dahulu, peneliti tertarik untuk melakukan upaya peningkatan keselamatan berkendara dengan membuat prototipe *monitoring brake fluid volume* dan *brake temperature*. Dalam penelitian ini, alat dikembangkan menggunakan arduino uno, sensor *Infrared* sebagai monitoring volume cairan rem, sensor suhu DS18B20 dan *LCD*. *LCD* akan menampilkan persentase sisa minyak didalam tangki dan suhu pada rem. Disamping itu, apabila suhu melebihi batas maksimal yang ditentukan maka LED dan *buzzer* akan menyala. Melalui alat ini, pengendara dapat mengetahui kondisi rem pada kendaraan yang digunakan.

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan, Peneliti telah membuat prototipe *monitoring brake fluid volume* dan *brake temperature* kendaraan yang digunakan untuk mempermudah pengemudi untuk memantau kondisi sistem pengereman pada kendaraan dengan judul **“Rancang Bangun Prototipe *Monitoring brake fluid Volume and brake temperature* Kendaraan Berbasis Arduino”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka rumusan masalah pada penelitian kali ini adalah :

1. Bagaimana Spesifikasi Performasi dari rancang bangun prototipe *monitoring brake fluid volume and brake temperature* menggunakan arduino?
2. Bagaimana spesifikasi desain dari rancang bangun prototipe *monitoring brake fluid volume and brake temperature* kendaraan berbasis arduino?

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan untuk mendapatkan solusi dari masalah agar terarah, peneliti membatasi kajian masalah yang akan dibahas, yaitu :

1. Jenis sistem pengereman yang dibahas hanya jenis rem hidrolik
2. Hanya membahas masalah pengereman akibat volume cairan rem dan temperature rem
3. Rancangan atau rakitan alat masih dalam bentuk prototipe sebagai simulator untuk mendeskripsikan kejadian sebenarnya
4. Rancang bangun prototipe untuk suhu rem memiliki perbandingan 1:5 dengan yang sebenarnya
5. Cakram rem dan variasi suhu rem dilakukan secara manual

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan spesifikasi performasi prototipe *monitoring brake fluid volume and brake temperature* kendaraan berbasis arduino
2. Menentukan spesifikasi desain *prototype monitoring brake fluid volume and brake temperature* kendaraan berbasis arduino

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan tingkat kewaspadaan kepada pengemudi, dan mempermudah pekerjaan dalam memonitoring keadaan rem pada kendaraan.
2. Kelompok bidang kajian elektronika dan instrumentasi, berguna untuk mengembangkan instrumentasi berbasis elektronika
3. Peneliti lain, Sebagai sumber ide dalam pengembangan penelitian selanjutnya