

LAPORAN TUGAS AKHIR

PEMODELAN SISTEM MONITORING TEMPERATUR PADA REM KENDARAAN BERAT MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER BERBASIS IoT

**Disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu
(S1) pada Program Studi Teknik Mesin**

Disusun Oleh :

Nama : Fajar Nurohim

NIM : 2018250109



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2023**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fajar Nurohim

NIM : 2018250109

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknik Mesin

Judul : Pemodelan sistem monitoring tempratur pada rem kendaraan berat menggunakan mikrokontroller berbasis IoT

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini saya buat sendiri berdasarkan hasil peninjauan, penelitian lapangan, wawancara serta memadukannya dengan berbagai referensi lain yang terkait dan relevan di dalam penyelesaian laporan skripsi ini. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Jakarta, 8 Juli 2025



Fajar Nurohim

LEMBAR PENGESAHAN

Telah ditelaah dan disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir sebagai bagian dari pemenuhan persyaratan untuk mengikuti ujian Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada

Nama : Fajar Nurohim

NIM : 2018250109

Jurusan : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : Pemodelan Sistem Monitoring Temperatur Pada Rem
Kendaraan Berat Menggunakan Mikrokontroller
Berbasis IoT

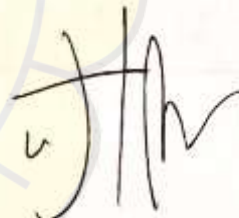
Jakarta, 22 Februari 2023

Dosen Pembimbing

Penulis



(Dr. Rolan Siregar, S.T., M.T.)



(Fajar Nurohim)

Ketua Jurusan Teknik Mesin



(Husen Asbanu, S.T., M.Si.)

LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Fajar Nurohim

NIM : 2018250109

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

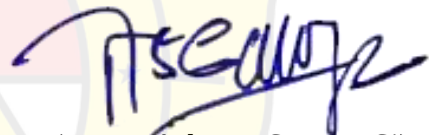
Telah dipresentasikan di hadapan panitia sidang dan dosen penguji pada tanggal 22 Februari 2023, serta dinyatakan lulus untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin pada jenjang Strata Satu (S1)

Menyetujui



(Dr. Eng. Aep Saepul Uyun. S.Tp., M.Eng)

Dosen Penguji I



(Husen Asbanu. S.T., M.Si)

Dosen Penguji II



(Dr. Rolan Siregar. S.T., M.T)

Dosen Penguji III



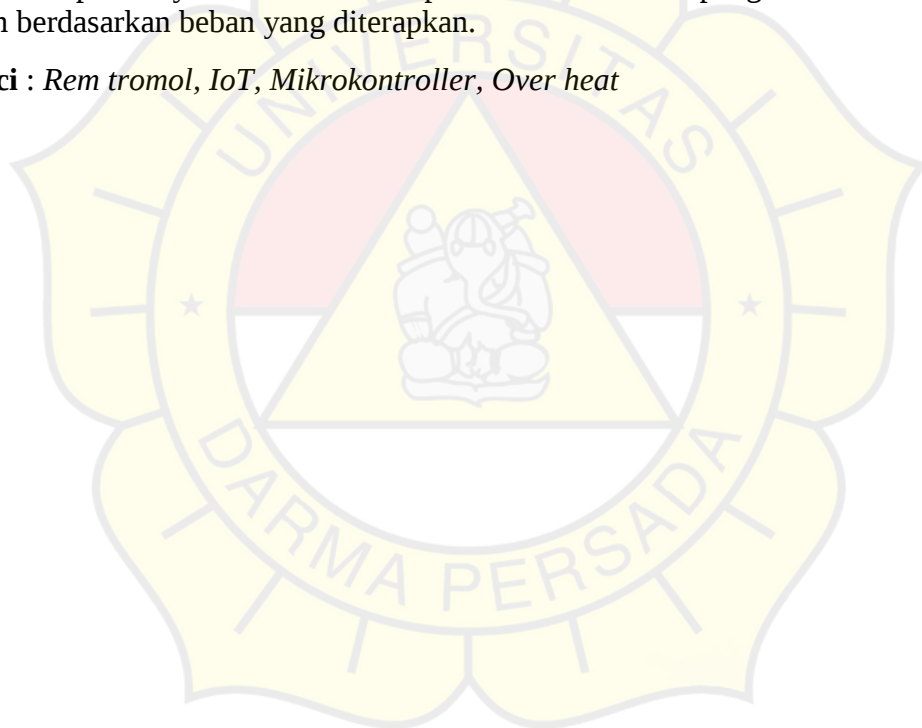
(Trisna Ardi W. S.T., M.Eng)

Dosen Penguji IV

ABSTRAK

Kegagalan pada sistem pengereman dapat berdampak serius dan sering kali menjadi penyebab utama terjadinya kecelakaan. Salah satu faktor penyebab kegagalan tersebut adalah kondisi overheat pada sistem pengereman. Overheat ini terjadi ketika suhu kerja sistem pengereman melebihi batas maksimum yang dapat ditoleransi oleh kampas rem, sehingga mengakibatkan penurunan koefisien gesekan dan berkurangnya efektivitas pengereman. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk memantau suhu pada sistem pengereman secara real-time menggunakan mikrokontroler berbasis Internet of Things (IoT) sebagai sensor, dan aplikasi Blynk sebagai media pemantauan data. Sistem pengereman yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis rem tromol. Pengujian dilakukan melalui tiga metode berbeda dengan variasi beban. Metode pertama dilakukan dengan beban 15 Hz selama 15 menit, yang menghasilkan suhu maksimum sebesar 48°C. Metode kedua menggunakan beban 20 Hz dengan durasi pengujian yang sama, dan diperoleh suhu maksimum sebesar 68°C. Sementara itu, metode ketiga menggunakan beban 25 Hz dan menghasilkan suhu maksimum sebesar 70°C. Alat yang dikembangkan dalam penelitian ini dirancang untuk memberikan peringatan berupa bunyi alarm buzzer apabila suhu sistem pengereman melebihi batas maksimum berdasarkan beban yang diterapkan.

Kata kunci : *Rem tromol, IoT, Mikrokontroler, Over heat*



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
KATA PENGANTAR	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Penafsiran Masalah	5
1.3. Pembatasan Masalah	5
1.4. Pokok Masalah	6
1.5. Tujuan.....	6
1.6. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
2.1. Rem dan Fungsi Rem	8
2.2. Rem Tromol	8
2.3. Langkah Pemeliharaan Rem Tromol.....	9
2.4. Mekanisme Kerja Rem Tromol.....	9
2.4.1. Komponen Rem Tromol.....	10
2.5. Suhu.....	13
2.6. Kelembaban.....	17
2.7. Internet of Things	19
2.7.1. Cara kerja Internet of Things.....	20
2.7.2. Desain Arsitektur IoT	21
2.7.3. Perbedaan IoT dan Jaringan Tradisional	22
2.8. Arsitektur Internet of Things dengan Embedded system	23
2.9. Mikrokontroler	24
2.9.1. Pemrograman Dasar Mikrokontroler.....	25
BAB III STRATEGI PENELITIAN.....	27
3.1. Tujuan Operasional Penelitian	27
3.2. Tempat Pengujian Alat.....	27

3.3. Desain Penelitian.....	27
3.4. Alat dan Bahan Penelitian.....	28
3.4.1. Rancangan Perangkat Keras (Hardware).....	28
3.4.2. Rancangan Perangkat Lunak (Software)	39
3.5. Teknik Pengumpulan Data	40
3.5.1. Pengujian Komponen <i>Hardware</i>	40
3.5.2. Pengujian Keandalan aplikasi BLYNK pada smartphone.....	40
3.5.3. Pengujian Seluruh sistem.....	42
3.6. Analisis Data	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1. Hasil Penelitian	44
4.2. Hasil Perancangan Prototype Alat Monitoring Temperatur Sistem Pengereman Kendaraan Berat.....	44
4.3. IDE Arduino Program	45
4.4. Hasil Penelitian Dan Analisis Data	48
4.4.1. Pengujian Sensor <i>Thermocouple Type-K Modul MAXX66675</i>	49
4.5. Pembahasan.....	55
4.5.1. Pembahasan Hasil Rancangan Alat	55
4.5.2. Sensor <i>Thermocouple Type-K</i> dengan Beban 15Hz pada sistem pengereman.....	56
4.5.3. Sensor <i>Thermocouple Type-K</i> dengan Beban 20Hz pada sistem pengereman.....	56
4.5.4. Sensor <i>Thermocouple Type-K</i> dengan Beban 15Hz pada sistem pengereman.....	57
4.5.5. Sensor <i>Thermocouple Type-K</i> dengan ketiga beban (15Hz, 20Hz, 25Hz)	57
BAB V Penutup	59
5.1. Kesimpulan.....	59
5.2. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 sepatu rem	10
Gambar 2. 2 pegas pengembali	11
Gambar 2. 3 kanvas rem	11
Gambar 2. 4 Tromol Rem	12
Gambar 2. 5 pedal rem.....	13
Gambar 2. 6 Grafik korelasi tekanan jenuh uap air dengan suhu	17
Gambar 2. 7 Cara kerja Internet of Things	20
Gambar 2. 8 diagram 3 dimensi IoT	22
Gambar 2. 9 diagram arsitektur dengan embadded system	24
 Gambar 3. 1 Diagram blok fungsional sistem	 28
Gambar 3. 2 ESP32	29
Gambar 3. 3 Pin ESP32	30
Gambar 3. 4 Sensor DHT 21.....	31
Gambar 3. 5 Thermocouple K-Type & Module MAXX6755	32
Gambar 3. 6 Buzzer	33
Gambar 3. 7 Rangkaian Buzzer dengan Arduino	34
Gambar 3. 8 BreadBoard	34
Gambar 3. 9 Logam Konduktor	35
Gambar 3. 10 Jalur Papan BreadBoard.....	35
Gambar 3. 11 Blynk Apps	37
Gambar 3. 12 Diagram pengkabelan Hardware.....	38
Gambar 3. 13 Flowcart Program.....	39
Gambar 3. 14 Interface apps BLYNK melalui device laptop.....	41
Gambar 3. 15 Interface apps BLYNK melalui smartphone.....	41
Gambar 3. 16 Pembacaan sensor suhu Thermocouple modul MAX6675.....	42
 Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Prototype	 44
Gambar 4. 2 BLYNK Interface.....	45
Gambar 4. 3 Hasil pengujian sensor	49
Gambar 4. 4 Peletakan Sensor pada lubang.....	50
Gambar 4. 5 Hasil grafik yang terjadi dengan beban 15 Hz	51

Gambar 4. 6 Hasil Grafik yang terjadi dengan beban 20Hz	53
Gambar 4. 7 Hasil Grafik yang terjadi beban 25Hz.....	54
Gambar 4. 8 Hasil Faktor koreksi pada beban 15Hz	56
Gambar 4. 9 Hasil Faktor koreksi pada beban 20Hz	56
Gambar 4. 10 Hasil Faktor koreksi pada beban 25Hz	57
Gambar 4. 11 Grafik kedua sensor dengan ketiga beban berbeda.....	57



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 IoT, Internet, dan WSN.....	23
Tabel 3. 1 Spekifikasi ESP32.....	29
Tabel 3. 2 Spekifikasi DHT 21	32
Tabel 3. 3 Spekifikasi thermocouple K-Type & Module MAXX66675	33



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum, Wr. Wb

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul *'Pemodelan Sistem Monitoring Temperatur Pada Rem Kendaraan Berat Menggunakan Mikrokontroler Berbasis IoT'*. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin di Universitas Darma Persada.

Penulis menyadari dalam pembuatan Tugas Akhir ini menemukan beberapa kesulitan disebabkan keterbatasan penulis dalam menguasai materi, namun berkat bimbingan, bantuan, serta doa dari berbagai pihak, akhirnya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat waktu dengan baik. Maka dalam kesempatan ini, penulis tidak lupa untuk mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kepada kedua orang tua yang senantiasa mendoakan, memberikan semangat, serta dukungan moral maupun material, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Bapak Dr. Rolan Siregar, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing Skripsi Sekaligus Dosen Universitas Darma Persada Jurusan Teknik Mesin
3. Bapak Husen Asbanu, S.T., M.Si., sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin, Universitas Darma Persada.
4. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Darma Persada yang telah memberikan ilmunya selama mengajar dalam perkuliahan.
5. Semua dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada yang memberikan bekal ilmu dan pengetahuan yang sangat berharga.

6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang sangat berharga sebagai bekal dalam proses pembelajaran
7. Anisa Rachmayanti yang telah memberikan bantuan, semangat dan mengingatkan agar laporan tugas akhir bisa cepat diselesaikan.
8. Rekan-rekan angkatan 2018, terimakasih atas semua dukungan dan kebersamaan kita selama masa perkuliahan.
9. Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas segala bentuk bantuan dan dukungan yang telah diberikan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan akibat keterbatasan pengetahuan dan kemampuan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan ke depan. Semoga segala bantuan yang telah diberikan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT.