

# **TUGAS AKHIR**

## **STUDI KINERJA SENSOR SUHU AIR (*WATER TEMPERATURE SENSOR*) PADA LOKOMOTIF CC202**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan  
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh :

Alba Abdulrahman  
NIM.1910622003

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2024**

# **TUGAS AKHIR**

## **STUDI KINERJA SENSOR SUHU AIR (*WATER TEMPERATURE SENSOR*) PADA LOKOMOTIF CC202**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan  
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh :

Alba Abdulrahman  
NIM.1910622003

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2024**

## HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Dosen Pembimbing I : Fitriana, S.Si., M.T.  
NPK : 1991041512003930  
Nama Dosen Pembimbing II : Dr. Muhammad A'an Auliq, S.T., M.T  
NPK : 1978101310503509

Sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA), pada Mahasiswa:

Nama : Alba Abdulrahman  
NIM : 1910622003  
Program Studi : Teknik Elektro

Bersama ini menyatakan:

Menyetujui mahasiswa tersebut di atas untuk maju dalam Sidang Tugas Akhir dengan judul: **STUDI KINERJA SENSOR SUHU AIR (WATER TEMPERATURE SENSOR) PADA LOKOMOTIF CC202.**

Jember, 22 Juni 2024

Pembimbing I

Pembimbing II

Fitriana, S.Si., M.T.  
NPK. 1991041512003930

Dr. Muhammad A'an Auliq, S.T., M.T.  
NPK.1978101310503509

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Fitriana, S.Si., M.T.  
NPK. 1991041512003930

**LEMBAR PENGESAHAN  
DOSEN PENGUJI**

**STUDI KINERJA SENSOR SUHU AIR (*WATER  
TEMPERATURE SENSOR*) PADA LOKOMOTIF CC202**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan  
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember**

Oleh:

**ALBA ABDULRAHMAN  
NIM. 1910622003**

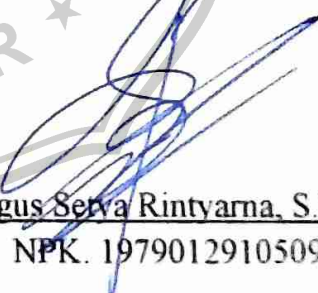
Jember, 22 Juni 2024

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Penguji I

Penguji II

  
Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.  
NPK. 1986013011509641

  
Dr. Bagus Setya Rintyarna, S.T., M.Kom.  
NPK. 1979012910509502

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**STUDI KINERJA SENSOR SUHU AIR (*WATER  
TEMPERATURE SENSOR*) PADA LOKOMOTIF CC202**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan  
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember**

**Oleh:**

**ALBA ABDULRAHMAN  
NIM. 1910622003**

Jember, 15 Juli 2024

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Fitriana, S.Si., M.T.

NPK.1991041512003930

Dr. Muhammad A'an Auliq, S.T., M.T.

NPK. 1978101310503509

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember



Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM.

NIP. 197306102005011001

Ketua Program Studi  
Teknik Elektro



Fitriana, S.Si., M.T.

NPK.1991041512003930

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Alba Abdulrahman

NIM : 1910622003

Program Studi : Teknik Elektro Fakultas Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“STUDI KINERJA SENSOR SUHU AIR (WATER TEMPERATURE SENSOR PADA LOKOMOTIF CC202)”** adalah benar-benar hasil karya sendiri (kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sebelumnya) dan belum pernah diajukan pada institusi manapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun. Saya siap bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 22 Juni 2024

Yang membuat pernyataan,



Alba Abdulrahman

NIM. 1910622003

## PRAKATA

Puji syukur atas nikmat dan karunia saya panjatkan kepada Allah SWT atas seluruh curahan rahmat sehingga saya mampu mempersembahkan karya kecil ini kepada orang-orang yang telah mendukung dalam bentuk apapun kepada saya selama ini. Dalam menyelesaikan studi dan penyusunan Tugas Akhir ini, saya banyak mendapatkan bantuan baik pengajaran, bimbingan dan arahan baik secara langsung dan tidak langsung. Dengan segala kerendahan hati, saya menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan bagi saya sehingga mampu menyelesaikan penulisan laporan ini
2. Dr. Ir. Muhtar S.T., M.T. IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember
3. Ibu Fitriana, S.Si., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah sekaligus Pembimbing I Tugas Akhir
4. Bapak Dr. Muhammad A'an Auliq S.T., M.T selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember sekaligus Pembimbing II Tugas Akhir
5. Bapak Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T. selaku Peguji I Tugas Akhir
6. Bapak Dr. Bagus Setya Rintyarna selaku Wakil Rektor I sekaligus Penguji II Tugas Akhir
7. Seluruh dosen dan staff karyawan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember yang telah membimbing dan memberikan ilmu selama ini
8. Kedua orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan dukungan kepada saya selama ini sehingga mampu untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini
9. Teman-teman seperjuangan Setrata Satu (S-1) Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember Angkatan 2019 terima kasih atas *support* dan dukungan semuanya selama perkuliahan ini

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis merasa masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis berharap kritik dan saran yang bermanfaat dari

semua pihak. Serta penulis memohon maaf atas kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini.

Terakhir, semoga Skripsi yang telah disusun ini bisa bermanfaat bagi para pembaca dan bagi penulis khususnya.

Jember, 22 Juni 2024

Penyusun,

Alba Abdulrahman

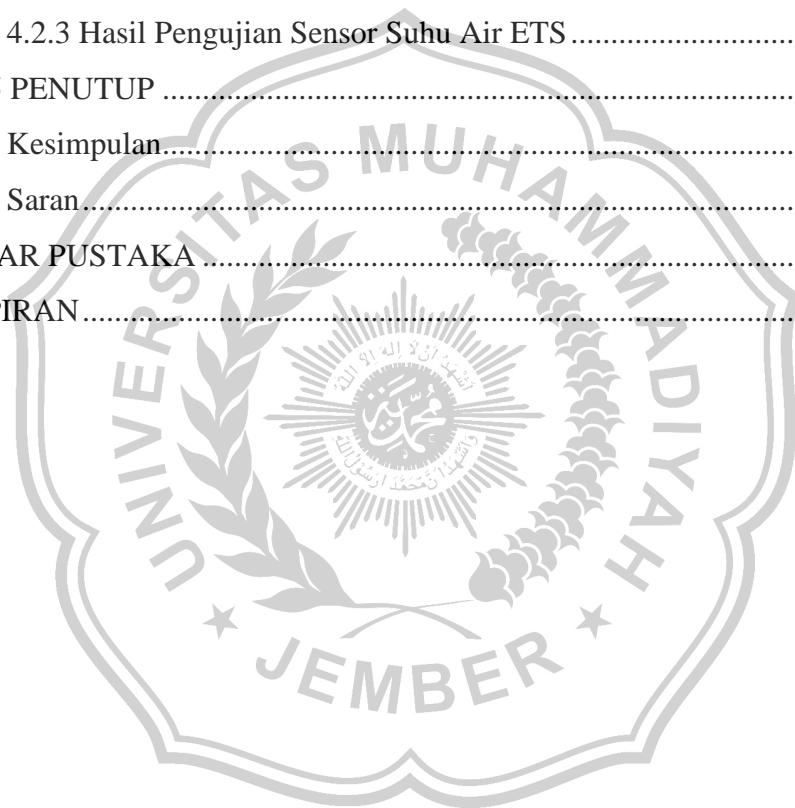




## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iv
PERNYATAAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
ABSTRAK .....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Kajian Pustaka.....	5
2.2 Sistem Keamanan.....	6
2.3 Pengaman pada Lokomotif .....	6
2.4 Komponen Sensor .....	7
2.4.1 Sensor Aktif.....	8
2.4.2 Sensor Pasif .....	8
2.4.3 Sensor Analog .....	8
2.4.4 Sensor Digital.....	9
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1 Tahapan Penelitian .....	13

3.2	Blok Diagram .....	14
3.3	Rangkaian <i>Engine Cooling Control</i> .....	16
3.4	Pengambilan Data .....	17
3.4	<i>Flowchart</i> Cara Kerja Sensor Suhu .....	18
BAB 4 HASIL PENELITIAN .....		19
4.1	Sensor Suhu Air Pada Lokomotif CC202 .....	19
4.2	Hasil Pengujian Sensor Suhu Air .....	20
4.2.1	Hasil Pengujian Sensor Suhu Air TA .....	21
4.2.2	Hasil Pengujian Sensor Suhu Air TB .....	23
4.2.3	Hasil Pengujian Sensor Suhu Air ETS .....	25
BAB 5 PENUTUP .....		28
5.1	Kesimpulan .....	28
5.2	Saran .....	28
DAFTAR PUSTAKA .....		29
LAMPIRAN .....		30



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor Akselerometer .....	9
Gambar 2.2 Sensor Cahaya LDR .....	10
Gambar 2.3 Sensor Suara .....	10
Gambar 2.4 Sensor Tekanan .....	11
Gambar 2.5 Sensor Suhu Air pada Lokomotif CC202 .....	11
Gambar 2.6 Sensor Ultrasonik .....	12
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian .....	13
Gambar 3.2 Blok Diagram .....	15
Gambar 3.3 Blok Diagram Sistem Proteksi <i>Hot Engine</i> .....	16
Gambar 3.4 Rangkaian Wiring Engine Cooling Control .....	17
Gambar 3.5 Flowchart Sistem proteksi <i>Hot Engine</i> Lokomotif CC202 .....	18
Gambar 4.1 Sensor Water Temperature Lokomotif CC202 .....	20
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengujian Sensor Suhu Air TA .....	22
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengujian Sensor Suhu Air TB .....	24
Gambar 4.4 Grafik Hasil Pengujian Sensor Suhu Air ETS .....	27

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor Suhu Air Pada Lokomotif CC202 .....	11
Tabel 3.1 Data Suhu Kerja <i>Sensor Water Temperature</i> .....	18
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor Suhu Air TA .....	21
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor Suhu Air TB.....	23
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor Suhu Air ETS.....	25

