

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PERFORMA MAGNETO BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

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



Oleh :

Choirul Huda

1910622002

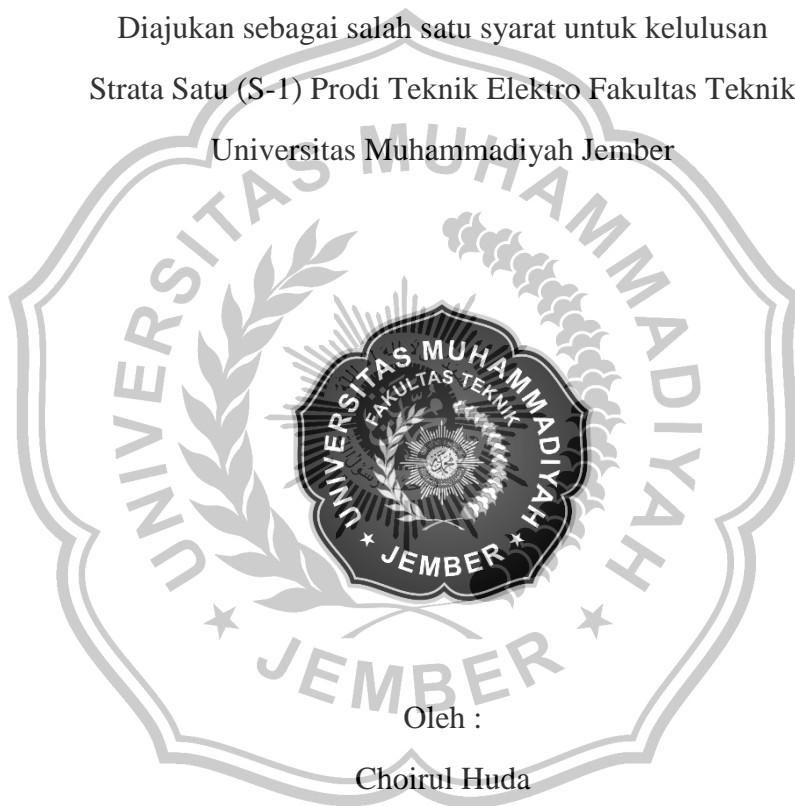
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PERFORMA MAGNETO BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

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



Oleh :

Choirul Huda

1910622002

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

2023

HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Dosen Pembimbing I : Ir. Herry Setyawan, M.T.

NIP/NPK/NIDN : 0018075801

Nama Dosen Pembimbing II : Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.

NIP/NPK/NIDN : 0730018605

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

Nama : Choirul Huda

NIM : 1910622002

Program Studi : Teknik Elektro Sore

Bersama ini menyampaikan:

Menyetujui mahasiswa tersebut diatas untuk maju dalam Sidang Tugas Akhir dengan judul: Rancang Bangun Sistem Monitoring Performa Magneto Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno

Jember, 16 Agustus 2023

Pembimbing I



Ir. Herry Setyawan, M.T.
NIDN: 0018075801

Pembimbing II



Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.
NIDN: 0730018605



Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro

Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.
NIDN: 0730018605

LEMBAR PENGESAHAN

DOSEN PENGUJI

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PERFORMA
MAGNETO BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

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

Oleh:

CHOIRUL HUDA

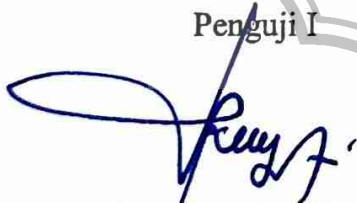
1910622002

Jember, 16 Agustus 2022

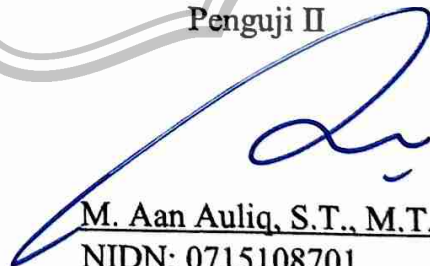
Telah Diperiksa dan Disetujui oleh:

Penguji I

Penguji II



Sofia Ariyani, S.Si., M.T.
NIDN: 0709126702



M. Aan Auliq, S.T., M.T.
NIDN: 0715108701

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PERFORMA
MAGNETO BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

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

Oleh:

CHOIRUL HUDA

1910622002

Jember, 16 Agustus 2023

Telah Diperiksa dan Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Herry Setyawan, M.T.
NIDN: 0018075801

Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.
NIDN: 0730018605

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember

Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM
NPK: 1978040510308366

Ketua Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Jember

Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.
NIDN: 0730018605

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Choirul Huda

NIM : 1910622002

Program Studi : Teknik Elektro Sore

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PERFORMA MAGNETO BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO”** adalah benar-benar hasil karya sendiri (kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sebelumnya) dan belum pernah diajukan pada instansi 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, 16 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,



Choirul Huda
1910622002

PRAKATA

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Performa *Magneto* Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno”. Atas penyusunan penulis menyadari dapat terlaksana dengan lancar, selama penyusunan skripsi banyak pihak yang mendukung, bimbingan, dan untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Bapak Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Ir. Herry Setyawan, M.T selaku Dosen pembimbing utama yang membimbing serta memberikan arahan dengan baik, sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini dengan hasil maksimal.
4. Bapak Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T selaku Dosen pembimbing kedua yang telah membimbing dengan ikhlas dan sabar, sehingga penelitian yang dilakukan membuahkan hasil yang maksimal.
5. Bapak Dr. Ir. Gatut Rubiono, S.T., M.T selaku wakil rektor 3 Universitas PGRI Banyuwangi yang telah membantu dalam penyusunan skripsi.
6. Bapak Dr. Ikhwanul Qiram, S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas PGRI Banyuwangi yang memberikan bimbingan, arahan, masukan, kritik dan saran dengan baik serta menyediakan sarana laboratorium teknik sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Adi Mulyadi, S.T., M.T selaku dosen Elektro Universitas PGRI Banyuwangi yang dengan sabar memberikan bimbingan serta arahan dalam penyusunan skripsi.
8. Kedua orang tua yang saya sangat hormati dan cintai bapak Yoyok Hartanto dan ibu Sri Widaryati yang setiap saat memberikan dukungan, mendoakan dan memberikan ridho kepada saya.

9. Semua pihak lain yang membantu dalam menyelesaikan skripsi, terimakasih atas bantuan yang telah diberikan yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis mengakui bahwa pada skripsi ini masih banyak kekurangan karena terdapat keterbatasan. Tetapi penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan penulis yang akan datang.

Jember, 16 Agustus 2023



Choirul Huda
1910622002

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Tentang Pengukuran Kekuatan dan Keseimbangan Pengapian	5
2.2 Rancang Bangun <i>Magneto</i> Tester Berkecepatan 30-3000 Rpm Di Hangar 01 Teknik Pesawat Udara Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia.....	5
2.3 Pengaruh Improper Timing <i>Magneto</i> Terhadap Performa <i>Engine IO-360-L2A</i> Pesawat Cessna 172SP.....	6
2.4 Pengaruh Perubahan <i>E-Gap</i> Terhadap <i>Output</i> Tegangan <i>Magneto</i>	7
2.5 Cessna 172SP.....	7
2.6 <i>Ignition System</i>	9
2.6.1 Sirkuit Magnetik.....	11
2.6.2 Sirkuit Listrik Primer	13
2.6.3 Sirkuit Listrik Sekunder	15
2.6.4 <i>Ignition Harness</i>	17
2.6.5 <i>Spark Plug</i>	19
2.7 Parameter <i>Magneto</i>	21
2.7.1 <i>Temperature Test</i>	21
2.7.2 <i>Coil Primary And Secondary</i>	21
2.7.3 <i>Condenser</i>	22
2.8 Prinsip Operasi Sistem Pengapian <i>Magneto</i>	22

2.8.1	<i>Ignition Coil</i> dan Distributor Delco	23
2.8.2	Akumulator/ <i>Accu</i>	24
2.9	Medan Elektromagnetik	25
2.10	Motor Magnet	26
2.11	Sensor Tegangan ZMPT101B.....	26
2.12	Sensor Suhu LM35.....	27
2.13	IR Sensor Rpm	28
2.14	<i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	28
2.15	Arduino Uno	29
2.16	IDE Arduino.....	30
BAB 3	METODE PENELITIAN	32
3.1	Perancangan Perangkat Keras <i>Hardware</i>	32
3.1.1	Diagram Blok Penelitian	32
3.1.2	Penjelasan Diagram Blok	32
3.1.3	Gambar Desain Alat	33
3.2	Perancangan Perangkat Lunak <i>Software</i>	35
3.2.1	Flowchart <i>Software</i> Monitoring	35
3.2.2	Penjelasan Kerja <i>Software</i>	36
3.2.3	Desain Tampilan <i>Software</i> Monitoring	36
3.3	Teknik Analisa Data	37
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1.	Skenario Pengujian.....	38
4.2.	Pembahasan.....	39
4.3.	Perhitungan	40
4.4.	Tampilan Koding	41
4.5.	Analisis Hasil	45
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran.....	52
	DAFTAR PUSTAKA	54
	LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hasil Jenis Pemindaian <i>Magneto</i> Penerbangan.....	5
Gambar 2.2 Rancang Bangun <i>Magneto</i> Tester Berkecepatan 30-3000 Rpm	6
Gambar 2.3 Sudut 25° Pada 1800HP	6
Gambar 2.4 <i>E-Gap 0.011</i>	7
Gambar 2.5 Skematik Pesawat Cessna 172SP	8
Gambar 2.6 Skematik <i>Magneto</i>	10
Gambar 2.7 <i>Fluks</i> Magnet Pada Tiga Posisi Magnet Berputar	12
Gambar 2.8 Perubahan Kerapatan <i>Fluks</i> Saat Magnet Berputar.....	13
Gambar 2.9 Sirkuit Listrik Primer <i>Magneto</i> Tegangan Tinggi.....	14
Gambar 2.10 Rakitan Pemutus Tipe <i>Pivoless</i> dan <i>Cam</i>	15
Gambar 2.11 Hubungan Antara Nomor Terminal Distributor dan Nomor Silinder	17
Gambar 2.12 <i>Harness</i> Pengapian Tegangan Tinggi	17
Gambar 2.13 Timbal Pengapian.....	19
Gambar 2.14 Ujung Busi Kabel Pengapian	19
Gambar 2.15 Potongan Busi	20
Gambar 2.16 Elektroda Kawat Halus.....	21
Gambar 2.17 Sistem Pengapian <i>Magneto</i>	23
Gambar 2.18 Komponen Sistem Pengapian	23
Gambar 2.19 Akumulator/Accu	24
Gambar 2.20 Sensor Tegangan ZMPT101B	27
Gambar 2.21 Sensor Suhu LM35.....	27
Gambar 2.22 IR Sensor	28
Gambar 2.23 LCD 20x4.....	29
Gambar 2.24 Skematik Arduino Uno.....	30
Gambar 2.25 IDE Arduino.....	31
Gambar 3.1 Diagram Blok Penelitian	32

Gambar 3.2 Desain Alat Tampak Samping.....	33
Gambar 3.3 Desain Alat Tampak Depan	33
Gambar 3.4 Desain Alat Tampak Atas	34
Gambar 3.5 Desain Tampilan <i>Hardware</i>	34
Gambar 3.6 Flowchart <i>Software</i> Monitoring	35
Gambar 3.7 Tampilan <i>Software</i> Monitoring	36
Gambar 4.1 Skema Skenario Uji.....	39
Gambar 4.2 Hasil Pengujian	40
Gambar 4.3 Variabel Program IDE Arduino	41
Gambar 4.4 <i>Void Setup Pin Input</i> atau <i>Output</i>	42
Gambar 4.5 Perintah Program Suhu (<i>Temperature</i>)	42
Gambar 4.6 Perintah Program Tegangan (<i>Voltage</i>).....	43
Gambar 4.7 Perintah Program Rpm	44
Gambar 4.8 Grafik Putaran Motor (Rpm) Terhadap Tegangan <i>Output</i> (v).....	45
Gambar 4.9 Grafik Tegangan <i>Input</i> (v) Terhadap Putaran Motor (Rpm).....	45
Gambar 4.10 Grafik Suhu (°C) Terhadap Waktu (Menit/Sekon)	46
Gambar 4.11 Grafik Perubahan Tegangan (v) Terhadap Suhu (°C).....	47
Gambar 4.12 Grafik Profil Tegangan (v).....	47
Gambar 4.13 Grafik Tegangan <i>Input</i> (v) Terhadap Tegangan <i>Output</i> (v).....	48
Gambar 4.14 Grafik Hasil Pengujian	49
Gambar 4.15 Grafik Tegangan Out (v).....	50
Gambar 4.16 Grafik Putaran Motor (Rpm).....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Pesawat Cessna 172SP	8
Tabel 2.2 Spesifikasi <i>Magneto</i> Pesawat Cessna 172SP	11
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor Tegangan	27
Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor Suhu	28
Tabel 2.5 Spesifikasi IR Sensor Rpm	28
Tabel 2.6 Spesifikasi LCD	29
Tabel 2.7 Spesifikasi Arduino Uno	30
Tabel 2.8 Penjelasan IDE Arduino	31
Tabel 3.1 Data Hasil Pengukuran	37
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Alat Koil Delco	39
Tabel 4.2 Rumus Perhitungan Medan Magnet Terhadap Tegangan <i>Output</i>	40
Tabel 4.3 Rumus Perhitungan Tegangan <i>Input</i> Terhadap Putaran Motor Rpm	40