

**RANCANG BANGUN RELAY PROTEKSI TEGANGAN 220VAC
BERBASIS ARDUINO**



**Disusun Oleh:
Andri Setia Hakiki
1952009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2022**

**RANCANG BANGUN RELAY PROTEKSI TEGANGAN
220VAC BERBASIS ARDUINO**

TUGAS AKHIR

Disusun dan Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Diploma III Teknik Listrik



Disusun Oleh:

Nama: Andri Setia Hakiki

Nim: 1952009

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN
RANCANG BANGUN RELAY PROTEKSI TEGANGAN
BERBASIS ARDUINO

TUGAS AKHIR

*Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan
guna mencapai gelar Ahli Madya*

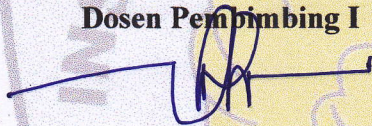
Disusun oleh :

ANDRI SETIA HAKIKI

NIM : 1952009

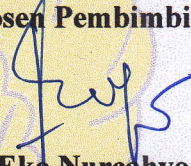
Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I



Ir. M. Abd. Hamid. MT
NIP.Y. 1018800188

Dosen Pembimbing II



Ir. Eko Nurcahyo, MT
NIP.Y. 1028700172

Mengetahui,

Wakil Dekan I FTI



Sibut, ST, MT
NIP. P. 1030300379

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2022



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Andri Setia Hakiki
N.I.M : 19.52.009
Jurusan/Prodi : Teknik Listrik DIII
Masa Bimbingan : 6 bulan
Judul : RANCANG BANGUN RELAY PROTEKSI TEGANGAN 220VAC
BERBASIS ARDUINO

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Program Diploma III, pada :

Hari : SELASA
Tanggal : 16 Agustus 2022
Dengan Nilai : 77,75

Panitia Ujian Tugas Akhir :



Ketua Majelis Penguji

Ir. Eko Nurcahyo, MT
NIP.Y : 1028700172

Sekretaris Majelis Penguji

Rachmadi Setiawan, ST, MT
NIP.P. 1039400267

Anggota Penguji :

Dosen Penguji I

Ir. Chairul Shaleh, MT
NIP.Y.1018800190

Dosen Penguji II

Rachmadi Setiawan, ST, MT
NIP.P. 1039400267

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

N a m a : Andri Setia Hakiki
NIM : 19.52.009
Program Studi : Teknik Listrik DIII
Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Nasional Malang
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Relay Proteksi Tegangan 220VAC Berbasis Arduino

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa judul maupun isi dari Tugas Akhir yang saya buat adalah hasil karya sendiri, tidak merupakan Plagiasi dari karya orang lain. Dalam Tugas Akhir ini tidak memuat karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, dan apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar saya bersedia menerima sanksi akademik.

Malang, 16 Agustus 2022

Yang menyatakan,



Andri Setia Hakiki

NIM: 1952009

RANCANG BANGUN RELAY PROTEKSI TEGANGAN 220VAC BERBASIS ARDUINO

Andri Setia Hakiki

Jurusan Teknik Listrik D-III, Institut Teknologi Nasional Malang
Indonesia

setiaandre147@gmail.com

Abstrak

Ketidakstabilan suplay tegangan PLN sering kali menyebabkan berbagai masalah yang akan menyebabkan kerusakan pada peralatan rumah tangga, sehingga dibutuhkan suatu system proteksi yang dapat mengamankan dan meminimalisir terjadinya kerusakan. Pada penelitian kali ini menggunakan Arduino Nano sebagai pengontrol tegangan yang terjadi ketika tegangan *over* dan *under*. Dan penggunaan *stabilizer/regulator* tegangan sangat membantu jika rumah terjadi tegangan yang tidak stabil. Alat yang digunakan berfungsi jika tegangan pada rumah tangga terjadi tegangan *over/under* maka relay bekerja untuk sebagai saklar pemutus tegangan. Kemudian *stabilizer/regulator* tegangan berfungsi sebagai penstabil tegangan untuk kembali ke tegangan normal. Jika terjadi tegangan *under* toleransinya dengan set point sebesar -10% dari tegangan normal, dan jika terjadi tegangan *over* toleransinya dengan set poit sebesar +5% dari tegangan normal.

Kata kunci: relay proteksi, *under/over voltage*, Arduino nano

ARDUINO-BASED 220VAC VOLTAGE PROTECTION RELAY DESIGN

Department of Electrical Engineering D-III,
National Institute of Technology Malang Indonesia

setiaandre147@gmail.com

Abstract

The instability of the PLN voltage supply often causes various problems that will cause damage to household appliances, so a protection system is needed that can secure and minimize the occurrence of damage. In this study using Arduino Nano as a voltage controller that occurs when the voltage is over and under. And the use of a voltage stabilizer/regulator is very helpful if the house has an unstable voltage. The tool used functions if the voltage in the household occurs over/under voltage then the relay works as a voltage breaker switch. Then the voltage stabilizer/regulator functions as a voltage stabilizer to return to normal voltage. If there is an under-voltage, the set point is -10% of the normal stress and if there is an over-voltage, the tolerance is set at +5% of the normal stress.

Keywords: relay protection, under/over voltage, Arduino nano

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada TUHAN yang Maha ESA atas segala kesempatan dan anugerah – Nya yang telah diberikan kepada saya sehingga dapat menyelesaikan penyusunan proposal Tugas Akhir ini sebagai syarat utama dalam mencapai gelar Diploma III di Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis memberikan judul : “RANCANG BANGUN RELAY PROTEKSI TEGANGAN 220VAC BERBASIS ARDUINO”

Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada yang terhormat:

1. Kedua orang tua penulis yang dicintai dan dihormati, yang telah memberi dukungan moral ataupun dukungan materi.
2. Bapak Ir. Eko Nurcahyo, MT selaku ketua program studi teknik listrik DIII.
3. Bapak Rachmadi Setiawan ST.MT selaku sekretaris program studi teknik listrik DIII
4. Bapak Ir. M. Abd. Hamid, MT selaku pembimbing 1, dan bapak Ir. Eko Nurcahyo, MT selaku dosen pembimbing 2, yang telah membantu dan membimbing didalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyelsaian tugas akhir ini saya ucapkan banyak terimakasih.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat membantu penulis untuk sebagai evaluasi dan pembelajaran untuk kedepanya lebih baik lagi.

Malang, 16 Agustus 2022



Penulis

Daftar Isi

COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
Abstrak	v
KATA PENGANTAR.....	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat.....	2
1.6 Sistematika Penulisan	2
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Sistem Proteksi Tegangan	5
2.2 Proses Kerja Relay Proteksi Tegangan	6
2.3 Trafo CT	6
2.4 Voltage Regulator	6
2.4 Arduino	7
2.5 Kapasitor	8
2.6 Resistor	8
2.7 Dioda	9
2.8 Relay.....	9
2.9 Transistor	10
2.10 IC 7805	10
2.11 Sensor Arus	11
2.12 Terminal kabel.....	11
2.13 Trimpot.....	12
2.14 Kabel.....	12
2.15 PCB	13
2.16 Kotak Sambung	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	13

3.1.	Tahapan Pembuatan Alat.....	13
3.2.	Diagram Blok.....	15
3.3	Diagram Alir Kondisi Tegangan	16
3.4	Pemrograman Kondisi.....	17
3.5	Konstruksi Alat	17
3.6	Komponen Rangkaian Arduino	18
BAB IV PENGUJIAN ALAT.....		18
4.1	Tahap Pelaksanaan Pengujian Alat	18
4.2	Pengujian Alat	18
4.3	Pengujian.....	19
4.3.1	Kondisi Under Voltage	19
4.3.2	Kondisi Normal Voltage.....	21
4.3.3	Kondisi Over Volatage.....	22
BAB V Kesimpulan Dan Saran.....		19
5.1	Kesimpulan.....	19
5.2	Saran	19
DAFTAR PUSTAKA		30
LAMPIRAN		31

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Trafo CT	6
Gambar 2.2 Regulator Tegangan	7
Gambar 2.3 Arduino Nano	7
Gambar 2.4 Kapasitor	8
Gambar 2.5 Resistor.....	8
Gambar 2.6 Dioda	9
Gambar 2.7 Relay.....	9
Gambar 2.8 Transistor	10
Gambar 2.9 IC	10
Gambar 2.10 Sensor Arus	11
Gambar 2.11 Terminal Blok	11
Gambar 2.12 Trimpot	12
Gambar 2.13 Kabel	12
Gambar 2.14 PCB	13
Gambar 2.15 Kotak Sambung	13
Gambar 3.1 Tahap Pembuatan Alat	14
Gambar 3.2 Diagram Blok	15
Gambar 3.3 Diagram Alir	16
Gambar 3.4 Konstruksi Alat	18
Gambar 3.5 Modul Relay Arduino	18
Gambar 4.1 Kondisi Under Voltage	19
Gambar 4.2 Hasil Pembacaan Arduino	20
Gambar 4.3 Grafik Kondisi Under Voltage	20
Gambar 4.4 Kondisi Tegangan Normal	21
Gambar 4.5 Hasil Pembacaan Arduino	21
Gambar 4.6 Grafik Kondisi Normal Voltage	22
Gambar 4.7 Kondisi Over Voltage	22
Gambar 4.8 Hasil Pembacaan Arduino	23
Gambar 4.9 Grafik Kondisi Over Voltage	23

Daftar Tabel

Tabel 4.1 Pengujian Alat	19
--------------------------------	----