

**PERANCANGAN SISTEM PROTEKSI TEGANGAN DAN ARUS LEBIH  
PADA *INVERTER* MEMANFAATKAN MIKROKONTROLER**

**SKRIPSI**



Oleh  
**Puthut Winarno**  
**1303025017**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA  
JAKARTA  
2019**

**PERANCANGAN SISTEM PROTEKSI TEGANGAN DAN ARUS LEBIH  
PADA *INVERTER* MEMANFAATKAN MIKROKONTROLER**

***SKRIPSI***

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan  
Akademik Sarjana Satu (S1)



Oleh  
**Puthut Winarno**  
**1303025017**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA  
JAKARTA  
2019**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Puthut Winarno  
Nim : 1303025017  
Judul Skripsi : “PERCANGAN SISTEM PROTEKSI TEGANGAN  
DAN ARUS LEBIH PADA *INVERTER*  
MEMANFAATKAN MIKROKONTROLER”

Menyatakan bahwa, Skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI) dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi perguruan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuannya saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, KECUALI yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab pribadi.

Jakarta, 16 Agustus 2019



Puthut Winarno  
1303025021

## HALAMAN PERSETUJUAN

PERCANGAN SISTEM PROTEKSI TEGANGAN DAN ARUS LEBIH PADA  
INVERTER MEMANFAATKAN MIKROKONTROLER

### SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana  
Teknik Elektro

Oleh:

Puthut Winarno

1303025017

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Ujian Skripsi

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik UHAMKA

Tanggal, 16 Agustus 2019

Pembimbing I



Emilia Roza, ST., M.Pd., MT

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Ir. Harry Ramza, M.T., PhD., MIPM

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PERCANGAN SISTEM PROTEKSI TEGANGAN DAN ARUS LEBIH  
PADA INVERTER MEMANFAATKAN MIKROKONTROLER**


**SKRIPSI**

Disusun Oleh:  
Puthut Winarno  
1303025017

Telah Diuji dan Dinyatakan Lulus Dalam Sidang Ujian Skripsi Program Studi  
Teknik Elektro Fakultas Teknik UHAMKA

Jakarta, 23 Agustus 2019

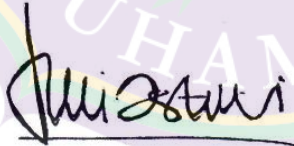
Pembimbing I:

  
Emilia Roza, ST., M.Pd. MT.


Penguji I :

  
Ir. Harry Ramza, M.T., PhD., MIPM

Penguji II :

  
Dwi Astuti Cahyasiwi., ST., MT.

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik  
UHAMKA

  
Dr. Sugema, ST., M.Kom

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Teknik Elektro

  
Ir. Harry Ramza, M.T., PhD., MIPM

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan Rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul: **“PERCANGAN SISTEM PROTEKSI TEGANGAN DAN ARUS LEBIH PADA INVERTER MEMANFAATKAN MIKROKONTROLER”**.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka. Penghargaan dan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada keluarga yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun materil. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat, kesehatan, karunia dan keberkahan di dunia dan di akhirat atas jasa yang telah diberikan kepada penulis.

Penghargaan dan terimakasih penulis berikan kepada Bapak. Ir. Harry Ramza, M.T.,PhD.,MIPM, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro UHAMKA, dan Ibu Emilia Roza, ST., M.Pd. MT.selaku pembimbing yang telah membantu memberikan pengetahuan dan wawasan dalam menyelesaikan skripsi ini, dan ucapan terimakasih kepada:

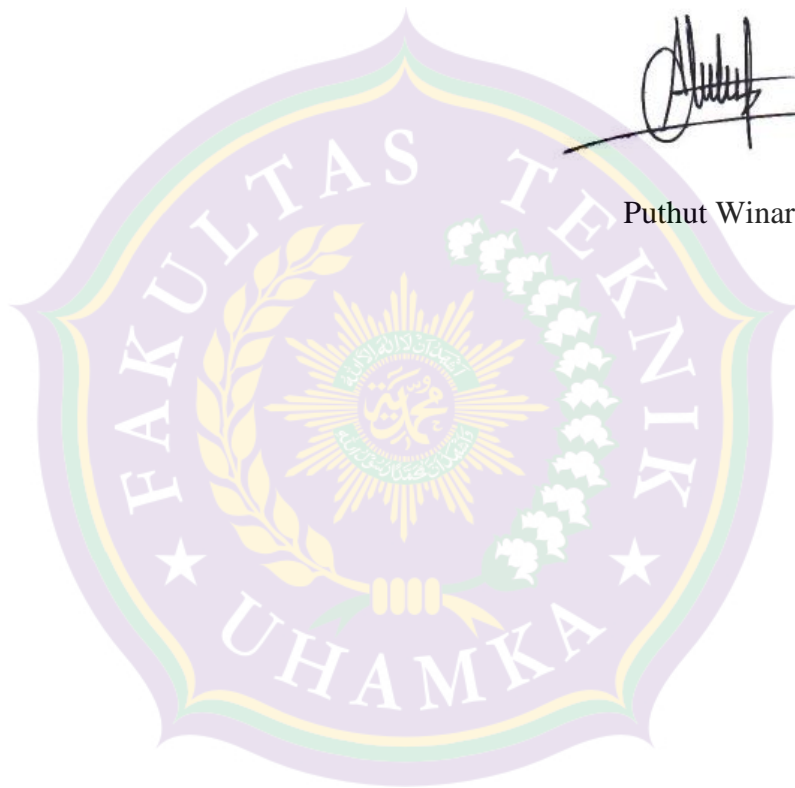
1. Allah SWT yang senantiasa memberikan nikmat sehat wal’afiat serta rezeki yang berlimpah sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan semangat dan dukungan moril serta doa kepada penulis.
3. Bapak Dr. Sugema S.T., M.Kom, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka yang telah membantu memberikan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Teknik yang sudah memberikan banyak ilmu pengetahuan selama perkuliahan.
5. Kepada semua sahabat Elektro angkatan 2013 yang sudah menanamkan pendidikan budi pekerti dan memberikan arti apa itu sebuah kekeluargaan kepada penulis selama kuliah dikampus.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan semoga amal baik yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dari Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*. Amiin.

Jakarta, 16 Agustus 2019



Puthut Winarno



## ABSTRAK

Inverter telah dikembangkan oleh banyak peneliti dan desainer elektronik sebagai konverter daya pada elektronik. Masalah utama yang sering menjadi penyebab inverter mudah rusak ialah *over voltage* dan *over current*. Tegangan berlebih (*over voltage*) terjadi ketika tegangan dalam suatu bagian dinaikkan di atas ambang maksimalnya dan dapat juga disebabkan oleh hilangnya beban secara tiba-tiba (*suddenly load rejection*). Lalu Arus lebih (*over current*) terjadi karena perubahan parameter arus yang sangat besar yang disebabkan oleh arus pendek atau hubung singkat. Berdasarkan masalah diatas, arus dan tegangan lebih tersebut bisa diminimalisir dengan membuat suatu fitur proteksi yaitu proteksi tegangan dan arus lebih (*over current dan over voltage protection*). Sistem proteksi ini dapat mengetahui tegangan *input* menggunakan sensor tegangan DC dan *output inverter* menggunakan sensor arus ACS712 serta sensor tegangan AC. Untuk kerja sistem proteksi pada *input* akan bekerja ketika memberikan tegangan aki secara bertahap pada *input inverter* mulai dari 10 V - 14V. Kemudian proteksi pada *output* akan bekerja dengan memberikan beban berupa lampu pijar pada *inverter* secara bertahap sampai beban maksimal yang dapat disuplai oleh *inverter*. Nilai rata-rata persentase *error* dari pengukuran antara sistem proteksi dengan alat ukur multimeter sebesar 0,71395 %. Dapat diambil kesimpulan bahwa apabila arus yang terukur pada sistem proteksi melebihi arus yang telah *disetting* pada rangkaian sistem proteksi, maka secara otomatis akan memutus *output* beban menggunakan *relay*. Kemudian *buzzer* akan berbunyi dan akan terdapat informasi pada LCD bahwa *inverter* mendapat beban berlebih

**Kata Kunci:** *ACS712, Inverter, Mikrokontroler Arduino UNO, Over Current, Over Voltage, Relay*



## ABSTRACT

Inverter has been developed by many researchers dan electronics designers as the power electronics converter. The main problem causes the *inverter* to be damaged is over voltage and over current. Over voltage is an output voltage of system raises above the maximum threshold and it can be causes by sudden load rejection on the inverter. Over current itself occurs because of the very large current parameter changes caused by short circuits. The problem can be minimized by creating a protection feature, namely over voltage and over current protection. This protection system can determine hthe input voltage using a DC voltage censored and inverter output using the ACS712 current censored and the AC voltage censored. The protection system performance at the input will work when applying a battery voltage gradually to the inverter input starting from 10V-14V. Protection at the output will work by giving a load of incandescent lamps to the inverter in stage until it reaches the maximum load that can be supplied by the inverter. The average value of the percentage of errors from measurements between the protection system and the multimeter measuring instrument is 0.71395%. If the measured current in the protection system circuit, it will automatically disconnect the load output using a relay. Then the buzzer will make a sound and there will be information on the LCD that the inverter is overloaded.

**Keywords:** *ACS712, Inverter, Microcontroller Arduino UNO, Over Current, Over Voltage, Relay*

## DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR ISTILAH .....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
BAB 2 DASAR TEORI .....	4
2.1 Inverter .....	4
2.1.1 Klasifikasi <i>Inverter</i> .....	4
2.1.2 Prinsip Kerja Inverter.....	5
2.1.3 Smart Inverter.....	6

2.2 Mikrokontroler .....	6
2.2.1 Komponen Mikrokontroler .....	8
2.3 Prinsip Kerja Mikrokontroler .....	10
2.3.1 Mikrokontroller ATmega328 .....	10
2.3.2 Konfigurasi ATmega 328.....	11
2.3.3 Fitur ATmega 328 .....	14
2.4 Sensor Tegangan .....	15
2.4.1 Rangkaian Koneksi <i>Arduino</i> Dengan Sensor Tegangan .....	16
2.5 Relay .....	16
2.6 Sensor Arus ACS712 .....	18
2.7 Potensiometer.....	20
2.7.1 Jenis Jenis Potensiometer.....	21
2.7.2 Prinsip Kerja Potensiometer.....	21
2.7.3 Fungsi Fungsi Potensiometer .....	22
2.8 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	22
2.8.1 Karakter LCD.....	23
2.8.2 Deskripsi PIN LCD .....	24
2.9 Buzzer .....	25
2.10 Dioda.....	26
2.10.1 Simbol Dioda .....	26
2.10.2 Fungsi Dioda .....	27
2.10.3 Cara Kerja Dioda.....	28
2.11 AKI ( <i>Accumulator</i> ) .....	29
2.11.1 Jenis-Jenis Aki .....	30
2.11.2 Cara Kerja Aki .....	31
2.12 <i>Software</i> Pendukung .....	32

2.12.1 Arduino IDE.....	32
BAB 3 PERANCANGAN SISTEM .....	33
3.1 Metode Perancangan .....	33
3.2 Skematik Rangkaian.....	34
3.3 Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	35
3.4 Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	36
3.4.1 Blok Diagram Rangkaian Proteksi.....	36
3.4.2 Blok Diagram Proteksi Input dan Ouput Pada <i>Inverter</i> .....	37
BAB 4 PENGUJIAN DAN ANALISA .....	40
4.1 Pengujian Per Blok.....	40
4.1.1 Pengujian LCD 16x2.....	40
4.1.2 Pengujian Aki.....	40
4.1.3 Pengujian <i>Inverter</i> .....	43
4.1.4 Pengujian Sensor Tegangan AC dan DC .....	44
4.1.5 Pengujian Sensor Arus .....	45
4.2 Pengujian Sistem Proteksi <i>Inverter</i> .....	46
4.2.1 Pengujian Sistem Proteksi Pada Tegangan Input Inverter .....	46
4.2.2 Pengujian Sistem Proteksi Pada Tegangan Output <i>Inverter</i> .....	47
4.2.3 Perbandingan Pengujian Tegangan Input dan Output <i>Multimeter</i> Dengan Sistem Proteksi.....	48
BAB 5 PENUTUP .....	51
5.1 Kesimpulan .....	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA .....	53
LAMPIRAN .....	56
Lampiran 1 Gambar Berbentuk 3D.....	57

Lampiran 2 Foto-Foto Alat Uji Coba.....	58
Lampiran 3 Program Sistem Proteksi .....	59
Lampiran 4 Kartu Bimbingan Dosen Pembimbing 1.....	65
Lampiran 5 Lembar Revisi Sidang Skripsi 1 .....	66
Lampiran 6 Lembar Revisi Sidang Skripsi 2 .....	67



## DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2.1 Tipe-Tipe Inverter Berdasarkan Keluarannya</i> .....	5
<i>Gambar 2.2 Prinsip Kerja Inverter</i> .....	5
<i>Gambar 2.3 Mikrokontroler Atmega 328</i> .....	11
<i>Gambar 2.4 Konfigurasi Pin ATmega328</i> .....	13
<i>Gambar 2.5 Sensor Tegangan</i> .....	15
<i>Gambar 2.6 Rangkaian Koneksi Arduino Dengan Sensor Tegangan</i> .....	16
<i>Gambar 2.7 Bentuk dan Simbol Relay</i> .....	16
<i>Gambar 2.8 Struktur Sederhana Relay</i> .....	17
<i>Gambar 2.9 Konfigurasi Pin Dari IC ACS712</i> .....	19
<i>Gambar 2.10 Grafik Tegangan Output Sensor ACS712 Terhadap Arus Listrik Yang Terukur</i> .....	20
<i>Gambar 2.11 Struktur Potensiometer Beserta Bentuk Dan Simbolnya</i> .....	20
<i>Gambar 2.12 Jenis-Jenis Potensiometer</i> .....	21
<i>Gambar 2.13 LCD 16x2</i> .....	23
<i>Gambar 2.14 Gambar Karakter LCD</i> .....	24
<i>Gambar 2.15 Blok PIN LCD</i> .....	25
<i>Gambar 2.16 a. Symbol Buzzer b. Bentuk Buzzer</i> .....	25
<i>Gambar 2.17 Bentuk Fisik Dioda</i> .....	26
<i>Gambar 2.18 Simbol Dioda</i> .....	27
<i>Gambar 2.19 Cara Kerja Dioda</i> .....	28
<i>Gambar 2.20 Aliran Arus Pada Dioda</i> .....	28
<i>Gambar 2.21 Cara Kerja Dioda Penyearah</i> .....	29
<i>Gambar 2.22 Sel Aki</i> .....	31
<i>Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan – Tahapan Perancangan</i> .....	33
<i>Gambar 3.2 Skematik Rangkaian Proteksi</i> .....	34
<i>Gambar 3.3 Desain 3D Sistem Proteksi Pada Inverter</i> .....	35
<i>Gambar 3.4 Blok Diagram Sistem Proteksi</i> .....	36
<i>Gambar 3.5 Blok Diagram Proteksi Input Dan Output Pada Inverter</i> .....	37
<i>Gambar 3.6 Diagram Alir Sistem Proteksi Input Pada Inverter</i> .....	38

<i>Gambar 3.7 Diagram Alir Cara Kerja Sistem Proteksi Output Pada Inverter. ...</i>	39
<i>Gambar 4.1 Tampilan Pengujian LCD 16x2 .....</i>	40
<i>Gambar 4.2 Tampilan Pengujian Tegangan Aki .....</i>	41
<i>Gambar 4.3 Grafik Penurunan Tegangan Aki .....</i>	42
<i>Gambar 4.4 Tampilan Pengujian Tegangan Output Inverter .....</i>	43
<i>Gambar 4.5 Daya Trafo Pada Inverter .....</i>	43
<i>Gambar 4.6 Skema Pengukuran Dengan Menggunakan Multimeter .....</i>	45
<i>Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Pengujian Multimeter dengan Sistem Proteksi .....</i>	49
<i>Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Pengujian Multimeter Dengan Sistem Proteksi .....</i>	50



## DAFTAR TABEL

<i>Tabel 2.1 Deskripsi Mikrokontroler Atmega328 .....</i>	14
<i>Tabel 2.2 Tipe-Tipe IC ACS712 .....</i>	19
<i>Tabel 4.1 Pengujian Penurunan Tegangan Aki .....</i>	41
<i>Tabel 4.2 Pengujian Keakuratan Sensor Tegangan .....</i>	44
<i>Tabel 4.3 Pengujian Keakuratan Sensor Arus .....</i>	46
<i>Tabel 4.4 Pengujian Sistem Proteksi Pada Tegangan Input Inverter.....</i>	47
<i>Tabel 4.5 Pengujian Sistem Proteksi Pada Tegangan Output Inverter .....</i>	48





## DAFTAR ISTILAH

**Over Current:** Perubahan parameter arus yang sangat besar yang disebabkan oleh arus pendek atau hubung singkat

**Over Voltage:** Terjadi ketika tegangan dalam suatu bagian dinaikkan di atas ambang maksimalnya hilangnya beban secara tiba-tiba (*suddenly load rejection*)

**Overload:** Diakibatkan beban yang terlalu besar dengan jalan memutuskan rangkaian ketika arus yang melebihi setting melewatinya.

**DC:** Tegangan dengan aliran arus searah

**AC:** Tegangan dengan aliran arus bolak-balik

**BUS:** Sebuah subsistem yang mentransfer data atau listrik antar komponen komputer di dalam sebuah komputer atau antar komputer.

**Square Wave Inverter:** *Inverter* dengan gelombang keluaran berupa sinyal kotak persegi yang mempunyai kandungan komponen harmonisa yang tinggi

**Modified Sine Wave Inverter:** Gelombang keluaran dari *Inverter* gelombang kotak yang termodifikasi, persegi quasi, atau *inverter* sinus termodifikasi sama halnya dengan sinyal kotak persegi kecuali pada saat keluaran menuju ke tegangan nol untuk waktu sebelum penyaklaran positif atau negative.

**Pure Sine-wave Inverter:** Sebuah *inverter* sinusoidal murni mengubah *supply* tegangan DC menjadi mendekati atau sinusoidal murni.

**Mikrokontroler:** Merupakan sebuah sistem komputer di mana seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC (*Integrated Circuit*).

**CPU (Central Processing Unit):** Merupakan otak merupakan otak dari mikrokontroler yang berfungsi mengordinasikan seluruh operasi komputasi, melakukan operasi aritmatika, melakukan operasi logika dan mengendalikan kerja sistem secara keseluruhan.

**ALU (Arithmetic and Logic Unit):** Bagian yang mengerjakan proses-proses aritmatika atau perhitungan matematis {penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian} dan operasi logika (*AND, OR, XOR, NOT*) terhadap bilangan bulat 8 ataupun 16 bit.

**CU (Control Unit):** Bagian yang mengambil, mengkodekan dan melaksanakan urutan instruksi dari sebuah program yang tersimpan di dalam memori.

**RU (Resgister Unit):** Bagian yang berfungsi untuk tempat penyimpanan (variabel) bilangan bulat 8 atau 16 bit.

**ROM (Read Only Memory):** ROM adalah jenis memori untuk menyimpan program secara permanen yang tidak dapat diubah atau dihapus (hanya dapat dibaca) dan digunakan untuk menyimpan program utama.

**RAM (Random Acces Memory):** Jenis memori yang digunakan untuk menyimpan data dan hasil sementara yang dibuat dan digunakan selama mirkokontroler bekerja

**RISC (Reduce Instruction Set Computer):** Dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*).

**Normally Close (NC):** Yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *close* (tertutup).

**Normally Open (NO):** Yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *open* (terbuka)

**LCD (Liquid Crystal Display):** Sebuah *liquid crystal* atau perangkat elektronik yang dapat digunakan untuk menampilkan angka atau teks

**Compiler:** Sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode biner

**Editor program:** Sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.

**Uploader:** Sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam *memory* di dalam papan Arduino.

**Oscillator:** Osilator (Oscillator) adalah suatu rangkaian elektronika yang menghasilkan sejumlah getaran atau sinyal listrik secara periodik dengan amplitudo yang konstan.

**Suddenly Load Rejection:** Hilang nya beban secara tiba tiba yang disebabkan oleh switching karna gangguan atau disebabkan karena manuver

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Konverter elektronika daya memiliki fungsi untuk mengonversikan energi listrik dari DC ke AC. Salah satu konverter elektronika daya yang banyak dikembangkan yaitu inverter. Masalah utama yang menjadi penyebab inverter rusak ialah *over voltage* dan *over current* (Sutriharjo, 2017). Sehingga, *inverter* perlu dilengkapi dengan suatu sistem proteksi agar *inverter* terlindungi dari kerusakan tersebut.

Arus lebih (*over current*) terjadi karena perubahan parameter arus yang sangat besar yang disebabkan oleh arus pendek atau hubung singkat. Lalu tegangan lebih (*over voltage*) terjadi ketika tegangan dalam suatu bagian dinaikkan di atas ambang maksimalnya dan dapat juga disebabkan oleh hilangnya beban secara tiba-tiba (*suddenly load rejection*) pada *inverter* (Aji, 2017). Masalah arus dan tegangan lebih tersebut bisa diminimalisir dengan membuat suatu fitur proteksi yaitu proteksi tegangan dan arus lebih (*over current & over voltage protection*).

Penelitian ini dikembangkan dari yang sudah ada sebelumnya yaitu Deni Almada dan Habil Yusuf yang berjudul “*Perancangan Prototype Proteksi Arus Beban Lebih Pada Beban DC Menggunakan Mikrokontroler*” (Almada & Yusuf, 2017). Penelitian ini membahas proteksi arus berlebih pada konverter DC ke DC menggunakan sensor arus ACS712 5A dan Arduino UNO. Pada penelitian yang dilakukan Putu Darsana yang berjudul “*Sistem Proteksi Daya Listrik Berbasis Mikrokontroler Atmega 16 Dengan Sensor Arus*” (Darsana, 2015). Penelitian ini membahas proteksi arus beban lebih pada tegangan AC dimana sensor arus rakitan tersebut memiliki batas maksimal deteksi arus sebesar 2A dan mikrokontroler yg digunakan adalah Atmega 16.

Berdasarkan uraian diatas, penulis melakukan penelitian dan pembuatan prototype yang berjudul “**Perancangan Sistem Proteksi Tegangan dan Arus Lebih Pada *Inverter* Memanfaatkan Mikrokontroler**”. Perancangan sistem proteksi ini digunakan untuk memproteksi inverter dari tegangan dan arus lebih,

dimana proteksi ini menggunakan sensor arus ACS712 5A, sensor tegangan AC dan DC dan Mikrokontroler Atmega328 (Arduino UNO).

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dibuat rumusan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Apakah rancangan sistem proteksi mampu melindungi *inverter* dari tegangan berlebih pada *input inverter* dengan rentang tegangan sebesar 12V hingga 13V.
2. Apakah rancangan sistem proteksi mampu melindungi *inverter* dari arus beban berlebih pada *output inverter* dengan parameter maksimum 1A.

### 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini terfokus, maka pembahasan pada penelitian ini dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut:

1. *Inverter* yang digunakan 600 watt.
2. Sensor yang digunakan pada sistem ini adalah sensor arus ACS712 dengan kapasitas arus 5A.
3. Mikrokontroler yang digunakan untuk sistem proteksi adalah Arduino UNO berbasis mikrokontroler ATmega328.
4. *Inverter* yang digunakan bermerk mitsuyama dan memiliki daya 600 watt
5. Aki yang digunakan bermerk Yuasa dan memiliki daya 10Ah dengan dengan tegangan 12V.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Merancang sistem proteksi yang mampu melindungi *inverter* dari kerusakan akibat arus dan tegangan berlebih.
2. Menentukan nilai daya sesungguhnya pada inverter mitsuyama 600 watt (*Real Power*).
3. Menentukan arus aki yang diperlukan untuk mendapatkan daya maksimal pada *inverter*.
4. Menentukan perbandingan *rate error* dari tegangan *input* dan *output* pada sistem proteksi terhadap pengukuran menggunakan multimeter.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil perancangan ini dapat menghasilkan sebuah sistem proteksi yang dapat melindungi *inverter* dari tegangan berlebih (*over voltage*) dan arus berlebih (*over current*)

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

#### **Bab 1 Pendahuluan**

Merupakan bab pendahuluan yang berisi tentang judul penelitian, latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan yang digunakan.

#### **Bab 2 Tinjauan Pustaka**

Pada bab tinjauan pustaka membahas tentang kepustakaan yang berhubungan dengan penelitian seperti komponen-komponen yang digunakan pada rangkaian serta karakteristiknya.

#### **Bab 3 Metode Perancangan.**

Merupakan bab yang berisi metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian, meliputi waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan yang digunakan, data penelitian, tahap penelitian, jadwal penelitian, serta *flowchart* penelitian

#### **Bab 4 Pengujian dan Analisa Hasil**

Bab ini berisikan tentang rangkaian yang akan disusun dan dibuat baik dari output ataupun input satu sama lainnya sehingga menjadi suatu alat dari *Perancangan* sistem *proteksi* tegangan dan arus lebih pada inverter memanfaatkan mikrokontroler

#### **Bab 5 Kesimpulan dan Saran.**

Merupakan penutup yang berisi kesimpulan dan saran.



## DAFTAR PUSTAKA

- Sutriharjo, Habib. 2017. *Rancang Bangun Inverter Full Bridge Satu Fasa Menggunakan Teknik Dynamic Evolution Control*. Skripsi. Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Lampung
- Aji, Trtri. 2017. *Proteksi Tegangan Lebih Pada Generator Menggunakan Over Voltage Relay*. Skripsi. Elektro. Fakultas Teknik. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Almanda, D., Yusuf, H. 2017. *Perancangan Prototype Proteksi Arus Beban Lebih Pada Beban DC Menggunakan Mikrokontroller*. Skripsi. Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Jakarta
- Darsana, P. 2015. *Sistem Proteksi Daya Listrik Berbasis Mikrokontroler Atmega 16 Dengan Sensor Arus*. Skripsi. Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta
- Ginanjari, N. 2015. *Rancang Bangun Three-Level Neutral Point Shorted Inverter Jenis Modified Sine Empat Saklar Yang Dilengkapi Trafo Dengan Kontrol Berbasis Mikrokontroler*. Skripsi. Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Jenderal Soedirman.
- Anggraini, D., Syeptianda. 2014. *Program Perancangan Kotak Sampah Otomatis Menggunakan Sensor PIR Dan LDR Berbasis Radio Control*. Skripsi. Elektro. Fakultas Teknik. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Andrianto, H. 2013. *Pemrograman Microcontroller AVR ATmega16 Menggunakan Bahasa C Bandung* : Penerbit Informatika
- Winarko, 2017. *Rancang Bangun Sistem Pemesanan Menu Makanan Dan Minuman Menggunakan Transfer Data Melalui Xbee Berbasis Mikrokontroller*. Skripsi. Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Farida, V. 2014. *Alat Uji Ukur Emisi Digital Pada Kendaraan Bermotor Berbasis Mikrokontroler Atmega 16*. Skripsi. Elektro. Fakultas Teknik. Politeknik Negeri Sriwijaya.

- Oktareza, Y. 2014. *Prototype Portal Kereta Api Otomatis Menggunakan RFID*. Skripsi. Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Sriwijaya
- Ginting, B. 2012. *Penggerak Antena Modem Usb Tiga Dimensi Berbasis Mikrokomputer Menggunakan Arduino Uno*. Skripsi. Studi Fisika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Utara
- Arduino. September 2016. *Voltage Sensor Module*. <http://www.emartee.com/product/42082/Voltage%20Sensor%20Module%20%20Arduino%20Compatible>. Diakses Pada 17 Juli 2019
- Fachri, R. 2015. *Rancangan dan Analisis Data Logger Multichannel untuk Menentukan Performansi Panel Surya*. Skripsi Magister Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Syiah Kuala Darussalam
- Saleh, M. 2017. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay*. Skripsi. Elektro, Fakultas Teknik. Universitas Mercu Buana
- Saputra, W. 2016. *Prototype Generator DC Dengan Penggerak Tenaga Angin*. Skripsi. Elektro. Universitas Lampung
- Suprianto. 2015. *Pengertian, fungsi dan Prinsip Kerja Potensiometer*. <http://teknikelektronika.com/pengertian-fungsi-potensiometer/>. Diakses Pada 17 Juli 2019.
- Rosyidin., Z. U. 2017. *Perancangan Alat Kendali Irigasi Sawah Menggunakan Short Message Service (SMS) Berbasis Mikrokontroler Atmega 16*. Skripsi. Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Ponorogo
- Ramadhan, D. 2018. *Rancang Bangun Dan Monitoring Kebocoran Pipa Pada City Tank Dan Ketinggian Air Berbasis Arduino Mega 2560 Dengan Menggunakan Vtscada*. Skripsi. Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro
- Akbar 2017. *Fungsi Dioda dan Cara Kerja Pada Rangkaian Elektronik*. <https://panduanteknisi.com/fungsi-dioda-dan-cara-kerja-pada-rangkaian-elektronika.html> Diakses Pada 17 Juli 2019.
- Satria, Oka. 2016. *Rancang Bangun Dan Analisa Three-Level Neutral Point Shorted Inverter Tiga Sakelar Satu Fase Terhubung Trafo Dengan Kontrol Modified Sinus*. Skripsi. Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Jenderal Soedirman.

- Anshori, Luthfi. 2018. *Batas Normal AKI Motor*  
<https://www.gridoto.com/read/221024071/harus-pas-ini-batas-normal-tegangan-aki-motor>. Diakses Pada 17 Juli 2019.
- Andri, Helly 2010. *Rancang Bangun System Battery Charging Automatic*. Skripsi Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia
- SB, Sandi. 2014. *Pengukuran Arus AC*.  
<https://www.sandielektronik.com/2014/02/pengukuran-arus-ac.html>.  
Diakses pada 17 Juli 2019

