

**RANCANG BANGUN SISTEM PROTEKSI PV TERHUBUNG  
GRID PLN BERBASIS *IoT***

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**MUHAMMAD ZULHAM PRATAMA**

**198120028**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 17/10/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

**RANCANG BANGUN SISTEM PROTEKSI PV TERHUBUNG  
GRID PLN BERBASIS *IoT***

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Di Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area



Oleh:

**Muhammad Zulham Pratama**

**198120028**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2024**

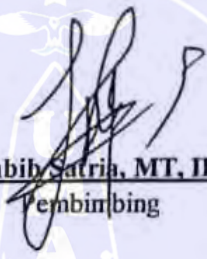
UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

### LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Proteksi PV Terhubung *Grid* PLN Berbasis *IoT*  
Nama : Muhammad Zulham Pratama  
NPM : 19.812.0028  
Fakultas : Teknik Elektro

Disetujui  
Komisi Pembimbing

  
Ir. Habib Satria, MT, IPM  
Pembimbing

  
Dr. Eng. Sunarto, ST, MT  
Dekan

  
Ir. Habib Satria, MT, IPM  
Ka. Prodi

Tanggal Lulus : 20 Maret 2024

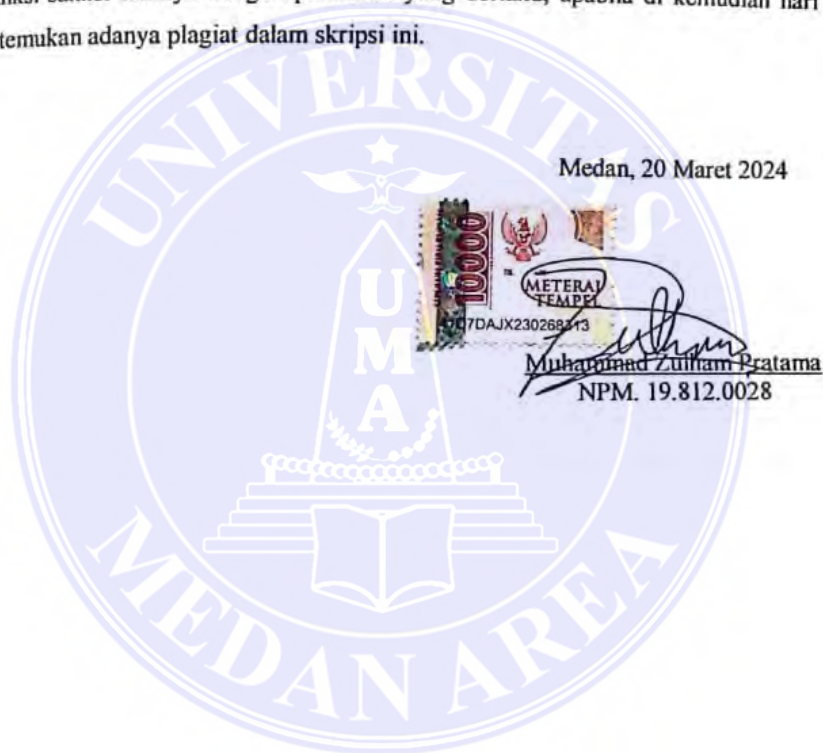
ii

### HALAMA PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 20 Maret 2024



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan  
dibawah ini :

Nama : Muhammad Zulham Pratama  
NPM : 19.812.0028  
Program Studi : Teknik Elektro  
Falkultas : Teknik  
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada  
Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-  
Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“RANCANG BANGUN SISTEM PROTEKSI PV TERHUBUNG GRID PLN  
BERBASIS IoT”.**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti  
Noneksklusif ini universitas medan area berhak menyimpan,  
mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database),  
merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan  
nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian  
pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 20 Maret 2024

Yang menyatakan

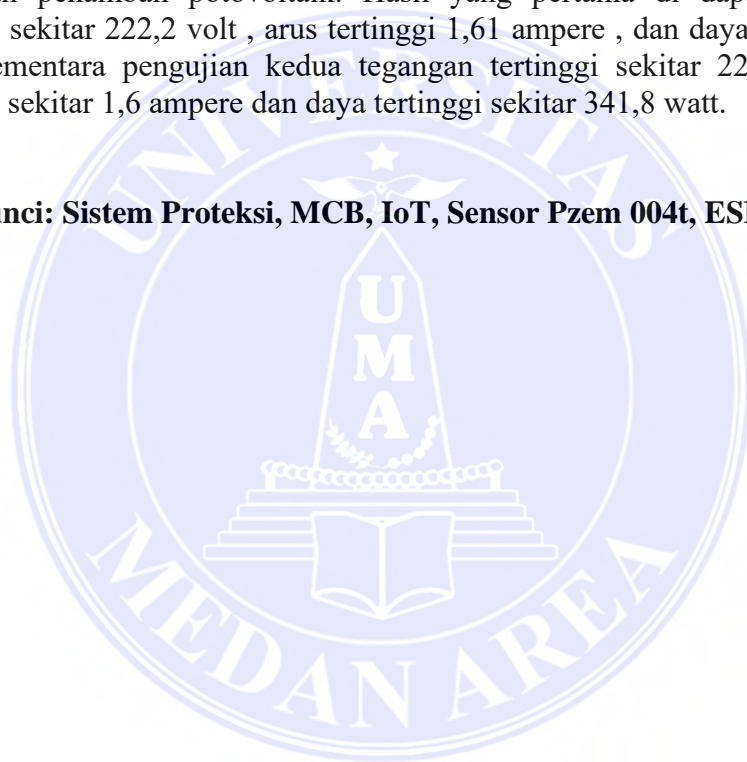
  
(Muhammad Zulham Pratama)



## ABSTRAK

Perangkat proteksi yang selama ini dipakai di rumah tangga yaitu sebuah Miniature Circuit Breaker atau yang lebih dikenal sebagai *MCB* yang berfungsi sebagai pengamanan dalam instalasi listrik. Namun menurut peneliti *MCB* masih memiliki kekurangan yaitu dalam bentuk proteksi berbasis *IoT* oleh karena hal tersebut peneliti ingin menambahkan fungsi proteksi berbasis *IoT* kepada sistem instalasi listrik rumah sederhana dengan menggunakan sistem proteksi berbasis *IoT* pada Photovoltaik dan PLN. Sensor yang digunakan yaitu PZEM-004t berfungsi untuk membaca nilai besaran tegangan, Arus, Daya aktif dan Energi yang dipakai dan dilengkapi dengan modul relay sebagai aktuator. Untuk menghubungkan ke internet alat ini menggunakan ESP8266, Hasil pembuatan alat proteksi ini memiliki 2 tahap pengujian yang pertama pengujian tanpa potovoltaik dan yang kedua pengujian penambahan potovoltaik. Hasil yang pertama di dapatkan tegangan tertinggi sekitar 222,2 volt , arus tertinggi 1,61 ampere , dan daya tertinggi 336,6 watt. Sementara pengujian kedua tegangan tertinggi sekitar 223,8 volt , arus tertinggi sekitar 1,6 ampere dan daya tertinggi sekitar 341,8 watt.

**Kata kunci: Sistem Proteksi, MCB, IoT, Sensor Pzem 004t, ESP 8266.**



## ABSTRACT

**Muhammad Zulham Pratama. 198120028. "Design and Construction of a Pln Grid Connected Pv Protection System Based on IoT". Supervised by Ir. Habib Satria, M.T.,IPM.**

*The protection device that has been used in households is a Miniature Circuit Breaker or better known as MCB which functions as a security in electrical installations. However, according to researchers, MCB still has shortcomings, namely in the form of IoT-based protection, therefore researcher wanted to add IoT-based protection functions to simple home electrical installation systems by using IoT-based protection systems on Photovoltaic and PLN. The sensor used was PZEM-004t which functions to read the value of the amount of Voltage, Current, Active power and Energy were used and equipped with a relay module as an actuator. For connecting to the internet this tool used ESP8266. The results of making this protection tool had 2 stages of testing, the first testing without potovoltaic and the second testing the addition of potovoltaic. The first result obtained the highest voltage of about 222.2 volts, the highest current of 1.61 amperes, and the highest power of 336.6 watts. While the second test the highest voltage was about 223.8 volts, the highest current was about 1.6 amperes and the highest power was about 341.8 watts.*

**Keywords: Protection System, MCB, IoT, Pzem 004t Sensor, ESP 8266.**



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Medan pada tanggal 07 Maret 2001 dari ayah Muhammad Mukhlis dan ibu Khoiriah Nasution. Penulis merupakan anak ke-1 dari 3 bersaudara.

Tahun 2019 Penulis lulus dari SMK NEGERI 5 MEDAN dan pada tahun 2019 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Pada tanggal 31 januari sampai 4 Maret tahun 2023 penulis melakukan praktek kerja lapangan (PKL) di PT. Razza Prima Trafo.



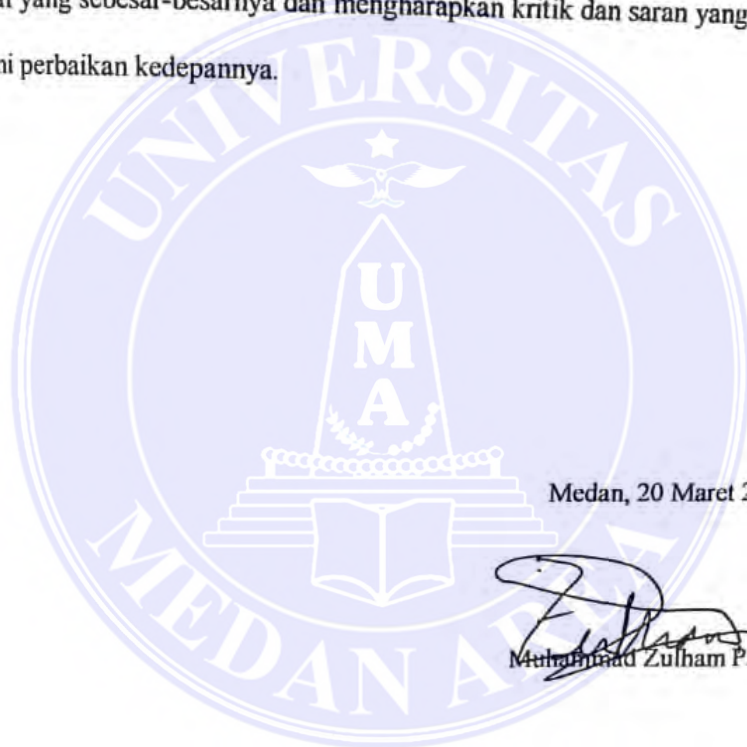


## KATA PENGANTAR

Ucapan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya penulis bisa menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Proteksi Pv Terhubung *Grid* Pln Berbasis *IoT*”. Penulisan skripsi ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan untuk meraih gelar sarjana dari Program Studi Teknik Elektro Strata Satu, Universitas Medan Area (UMA) tahun 2024. Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar berkat bantuan berbagai pihak, baik bantuan material maupun moril. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan kedua saudara penulis yang telah memberi dukungan berupa moril/spiritual dan material kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, Selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Eng. Suprianto, ST, MT, Selaku Dekan Fakultas Teknik.
4. Bapak Ir. Habib Satria, M.T., IPM, Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro
5. Bapak Ir. Habib Satria, M.T., IPM, Selaku Dosen Pembimbing Untuk Tugas Akhir Ini Yang Memberikan Saran Dan Kritik Yang Membangun Dalam Penyusunan Tugas Akhir Ini.
6. Para Staff dan Pengajar Universitas Medan Area khususnya Program Studi Teknik Elektro yang telah membantu dalam akademik dan administrasi.
7. Rekan-rekan penulis terkhususnya buat Himpunan Mahasiswa Elektro dan Teknik Elektro Angkatan 2019 yang telah memberikan banyak dukungan, motivasi, dan upaya dalam membantu menyelesaikan Skripsi ini.

Dan harapan penulis skripsi ini menambah pengetahuan dan pengalaman bagi para pembaca, untuk kedepannya dapat memperbaiki bentuk maupun menambah isi skripsi ini agar menjadi lebih baik lagi karena keterbatasan maupun pengalaman penulis. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan baik dari segi isi maupun referensi. Oleh karena itu, Penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya dan mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan kedepannya.



Medan, 20 Maret 2024

  
Muhammad Zulham Pratama

## DAFTAR ISI

<b>RANCANG BANGUN SISTEM PROTEKSI PV TERHUBUNG <i>GRID</i> PLN BERBASIS <i>IoT</i></b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMA PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematik Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Photovoltaik.....	5
2.2 Sistem monitoring proteksi .....	6
2.3 <i>Internet of Things</i> .....	6
2.4 NodeMCU ESP 8266 .....	7

2.4.1 Spesifikasi NodeMCU ESP8266.....	8
2.5 Modul Relay .....	9
2.6 Sensor PZEM-004T.....	10
2.7 Thinger.io.....	11
2.8 Adaptor.....	12
2.9 Modul Step Down.....	13
2.10 MCB (Miniatur Circuit Breaker).....	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
3.1 Waktu dan Tempat penelitian .....	15
3.1.1 Tempat penelitian.....	15
3.1.2 Waktu penelitian.....	15
3.2 Bahan dan Alat.....	16
3.3 Metodologi Penelitian .....	16
3.4 Block Diagram .....	19
3.5 Perencanaan dan Pembuatan Alat.....	20
3.5.1 Pemasangan Rangkaian Kontrol .....	21
3.5.2 Pemasangan Rangkaian Utama .....	23
3.6 Penggunaan <i>Thinger io</i> .....	25
3.6.1. Pendaftaran akun <i>Thinger io</i> .....	25
3.6.2. Pembuatan Device.....	27
3.7 Prosedur Kerja.....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1 Hasil Pembuatan Alat Proteksi .....	30
4.2 Pengukuran Sebelum Terhubung Potovoltaik .....	31
4.3 Pengukuran Sesudah Terhubung Potovoltaik .....	33
4.4 Pengujian alat proteksi pada gangguan peralatan listrik .....	36

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>43</b>
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>46</b>

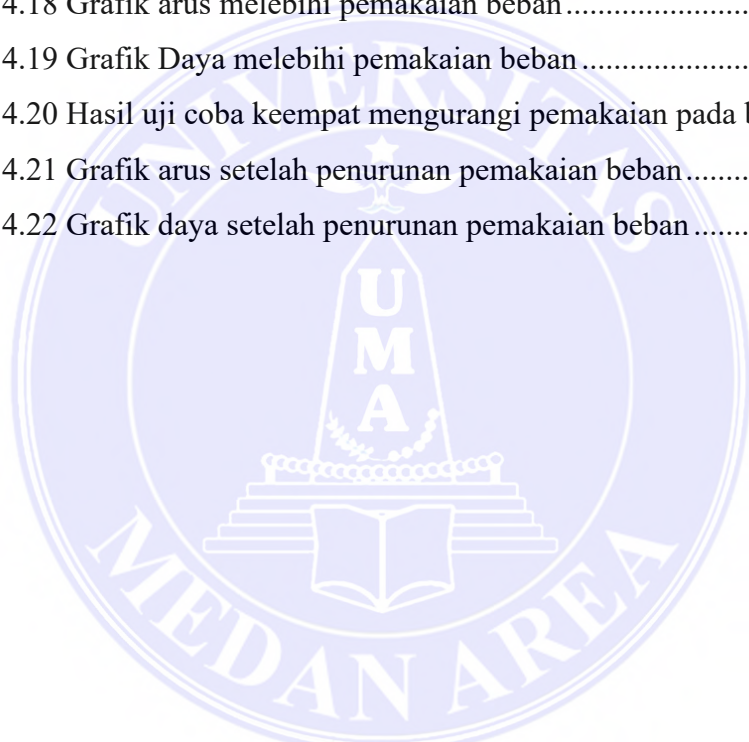




## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Photovoltaik .....	5
Gambar 2.2 NodeMCU ESP8266 .....	8
Gambar 2.3 Pin Output NodeMCU ESP8266.....	9
Gambar 2.4 Modul Relay .....	10
Gambar 2.5 PZEM-004T .....	11
Gambar 2.6 Adaptor.....	12
Gambar 2.7 Modul Step Down .....	13
Gambar 2.8 MCB .....	14
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Kegiatan Penelitian.....	17
Gambar 3.2 Block Diagram .....	19
Gambar 3.3 Keseluruhan Rangkaian Alat.....	20
Gambar 3.4 Rangkaian Kontrol .....	21
Gambar 3.5 Rangkaian Utama .....	23
Gambar 3.6 Pencarian <i>Thingier io</i> .....	25
Gambar 3.7 Membuka <i>Web Thingier io</i> .....	26
Gambar 3.8 <i>Web Thingier io</i> .....	26
Gambar 3.9 Pembuatan akun .....	26
Gambar 3.10 Pengelolaan data <i>Thingier io</i> .....	27
Gambar 3.11 Pencarian <i>Devices</i> .....	27
Gambar 3.12 Pembuat <i>Devices</i> .....	28
Gambar 3.13 <i>Status device</i> yang digunakan .....	28
Gambar 4.1 Hasil Pembuatan Alat Proteksi.....	30
Gambar 4.2 Hasil Pembuatan Monitoring pada <i>Web Thingier io</i> .....	30
Gambar 4.3 Pemakaian Beban Listrik Rumah Tangga Pada Alat Proteksi Sebelum Penambahan Potovoltaik.....	31
Gambar 4.4 Grafik pada tegangan sebelum penambahan potovoltaik.....	32
Gambar 4.5 Grafik pada arus sebelum penambahan potovoltaik .....	33
Gambar 4.6 Grafik pada daya sebelum penambahan potovoltaik.....	33
Gambar 4.7 Pemakaian Beban Listrik Rumah Tangga Pada Alat Proteksi Sesudah Penambahan Potovoltaik.....	34
Gambar 4.8 Grafik pada tegangan sesudah penambahan potovoltaik.....	35

Gambar 4.9 Grafik pada arus sesudah penambahan potovoltaik .....	35
Gambar 4.10 Grafik pada daya sesudah penambahan potovoltaik .....	36
Gambar 4.11 Hasil uji coba pertama tanpa beban.....	36
Gambar 4.12 Grafik arus tanpa beban.....	37
Gambar 4.13 Grafik daya tanpa beban.....	37
Gambar 4.14 Hasil uji coba kedua menggunakan beban .....	38
Gambar 4.15 Grafik Arus menggunakan beban.....	38
Gambar 4.16 Grafik daya menggunakan beban.....	39
Gambar 4.17 Hasil uji coba ketiga membuat beban berlebih .....	39
Gambar 4.18 Grafik arus melebihi pemakaian beban.....	40
Gambar 4.19 Grafik Daya melebihi pemakaian beban .....	40
Gambar 4.20 Hasil uji coba keempat mengurangi pemakaian pada beban.....	41
Gambar 4.21 Grafik arus setelah penurunan pemakaian beban.....	41
Gambar 4.22 Grafik daya setelah penurunan pemakaian beban .....	42



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi NodeMCU ESP8266 .....	8
Tabel 3.1 Waktu Penelitian .....	15
Tabel 3.2 Bahan dan Alat .....	16
Tabel 4.1 Hasil pengukuran sebelum penambahan potovoltaik .....	32
Tabel 4.2 Hasil pengukuran sesudah penambahan potovoltaik .....	34



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Photovoltaik merupakan sistem pembangkit listrik yang menggunakan energi cahaya matahari untuk menghasilkan energi listrik. Sistem ini terdiri dari komponen utama, yaitu sel surya yang berfungsi untuk mengkonversi energi cahaya matahari menjadi energi listrik yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik sehari-hari (Kusmantoro et al., 2020). Penggunaan Photovoltaik semakin populer di Indonesia karena menjadi salah satu cara yang ramah lingkungan dalam menghasilkan sumber energi terbarukan yang membantu mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil yang semakin berkurang. Selain itu, Photovoltaik juga memiliki berbagai keunggulan, seperti tidak memerlukan bahan bakar dan memiliki biaya operasi yang lebih rendah, sehingga dapat menjadi alternatif yang lebih ekonomis dalam memenuhi kebutuhan listrik.

Sistem proteksi dan monitoring merupakan hal yang sangat penting dalam menjaga keamanan dan mencegah kerusakan pada peralatan listrik rumah tangga. Sistem tersebut bertujuan untuk memberikan pengamanan terhadap peralatan listrik agar dapat berfungsi dengan baik dan terhindar dari kerusakan akibat gangguan teknis, gangguan alam, kesalahan operasi, dan penyebab lainnya (Rahman et al., 2022). Dalam setiap sistem proteksi, perlu dipastikan bahwa sistem tersebut mampu bekerja sesuai dengan tujuan, kemampuan, dan fungsinya, sehingga dapat mengatasi berbagai jenis gangguan yang terjadi.

Perangkat proteksi yang selama ini dipakai di rumah tangga yaitu sebuah Miniature Circuit Breaker atau yang lebih dikenal sebagai *MCB* yang berfungsi sebagai pengamanan dalam instalasi listrik. Namun menurut peneliti *MCB* masih memiliki kekurangan yaitu dalam bentuk proteksi berbasis *IoT* oleh karena hal tersebut peneliti ingin menambahkan fungsi proteksi berbasis *IoT* kepada sistem instalasi listrik rumah sederhana dengan menggunakan sistem proteksi berbasis *IoT* pada Photovoltaik dan PLN.

Sensor yang digunakan yaitu PZEM-004t berfungsi untuk membaca nilai besaran tegangan, Arus, Daya aktif dan Energi yang dipakai dan dilengkapi dengan modul relay sebagai aktuator. Untuk menghubungkan ke internet alat ini menggunakan ESP8266, mengubah data-data tersebut menjadi nilai yang bisa dibaca oleh manusia dan kemudian akan dikirimkan ke media penyimpanan database menggunakan layanan internet wifi, dan melakukan sistem proteksi otomatis jika terjadi. Secara keseluruhan sistem ini telah dapat memberikan proteksi dengan cara memutuskan arus hasil pembacaan diluar parameter listrik ketika terjadi beban lebih.

## 1.2 Perumusan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pembuatan alat proteksi peralatan listrik rumah tangga berbasis *IoT* NodeMCU ESP 8266.
2. Apakah alat proteksi berhasil meroteksi gangguan pada peralatan listrik rumah tangga berbasis *IoT* NodeMCU ESP 8266.



### 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Alat bekerja untuk mengontrol peralatan listrik rumah tangga menggunakan *IoT* NodeMCU ESP 8266.
2. Sistem ini dapat dikendalikan dengan *internet of things* menggunakan *web*.
3. Perangkat yang dikontrol yaitu lampu, kipas angin, dan cas HP.
4. Menggunakan Relay Module.
5. Mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCU ESP 8266.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat alat proteksi peralatan listrik rumah tangga berbasis *IoT* NodeMCU ESP 8266.
2. Menguji alat proteksi pada gangguan peralatan listrik rumah tangga berbasis *IoT* NodeMCU ESP 8266.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari pembuatan alat ini adalah :

1. Menjadi inovasi baru dalam membantu pemilik rumah untuk monitoring proteksi perangkat rumah kapan saja dimana saja.
2. Memberikan wawasan dan pengetahuan bagi penulis dan pembaca khususnya tentang penerapan teknologi *internet of things* dalam kehidupan sehari-hari.

3. Sebagai referensi bagi yang membuat *project* asli *smart home* berbasis *IoT* dengan *web* menggunakan NodeMCU ESP 8266.

## 1.6 Sistematik Penulisan

Sistematik penulisan pada masing-masing bab adalah sebagai berikut.

### 1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang pembuatan laporan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematik penulisan.

### 2. BAB II TEORI PENUNJANG

Bab ini berisi landasan teori berupa konsep dasar dalam penyusunan alat dan laporan sehingga menghasilkan karya yang bernilai ilmiah dan memiliki daya guna.

### 3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metode penelitian alat yang digunakan, yang meliputi bagaimana cara pengambilan data.

### 4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang penyajian hasil pengujian alat serta pembahasan

### 5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan tentang simpulan dan saran dari pembuatan alat dan laporan sebagai upaya untuk perbaikan kedepan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Photovoltaik

Photovoltaik (PV) adalah sebuah teknologi yang bertujuan untuk mengubah radiasi matahari menjadi energi listrik secara langsung. Dalam sistem PV, energi cahaya matahari diubah menjadi energi listrik melalui penggunaan sel surya. Modul surya, yang merupakan unit dasar dalam PV, menggabungkan beberapa sel surya menjadi satu kesatuan (Pawawoi & Pranata, 2020). Dalam sebuah modul surya, terdapat banyak sel surya yang terhubung secara seri maupun paralel. Koneksi seri menghubungkan sel surya secara berurutan, sehingga arus listrik mengalir melalui setiap sel secara berurutan. Hal ini meningkatkan tegangan total yang dihasilkan. Sementara itu, koneksi paralel menghubungkan sel surya secara paralel, sehingga arus listrik dari setiap sel bergabung untuk menghasilkan arus total yang lebih tinggi. Dengan pengaturan yang tepat, susunan seri-paralel pada modul surya memungkinkan untuk mencapai kombinasi yang optimal antara tegangan dan arus listrik yang dihasilkan.



Gambar 2.1 Photovoltaik

Sumber : (<https://images.app.goo.gl/QBf1GTKePH4LuKecA>)

## 2.2 Sistem monitoring proteksi

Sistem monitoring proteksi adalah sebuah sistem yang dirancang untuk mengawasi dan memantau kinerja perlindungan dan pengamanan dalam suatu sistem. Tujuan utama dari sistem ini adalah untuk memastikan bahwa perlindungan dan pengamanan berfungsi dengan baik, melindungi komponen dan peralatan penting, serta mencegah terjadinya kerusakan atau kegagalan yang dapat membahayakan sistem (Syarifurrahman & Aula, 2022). Dengan sistem monitoring proteksi yang efektif, pemilik atau pengelola dapat memantau secara real-time kinerja perlindungan dan pengamanan. Jika terjadi ketidaknormalan atau pelanggaran batas yang ditetapkan, sistem proteksi otomatis dapat diaktifkan untuk memutuskan arus listrik atau mengambil langkah-langkah perlindungan lainnya guna mencegah kerusakan lebih lanjut.

## 2.3 Internet of Things

*Internet of Things (IoT)* adalah sebuah konsep yang mengacu pada jaringan yang terdiri dari berbagai objek fisik yang saling terhubung dan dapat berkomunikasi melalui internet. Objek-objek tersebut dapat mencakup perangkat elektronik, sensor, kendaraan, peralatan rumah tangga, dan lain sebagainya. Melalui konektivitas internet, objek-objek ini dapat saling bertukar data dan informasi, serta melakukan tindakan berdasarkan instruksi atau kondisi yang ditentukan (Hildayanti & Sya'rani Machrizzandi, 2020). Penerapan *IoT* telah melahirkan berbagai inovasi dan keuntungan dalam berbagai bidang kehidupan, seperti industri, transportasi, kesehatan, pertanian, dan rumah tangga. Dengan memanfaatkan *IoT*, objek-objek dapat terhubung secara langsung ke internet, sehingga memungkinkan

pengumpulan data yang real-time, pemantauan jarak jauh, dan pengambilan keputusan berdasarkan informasi yang diperoleh. Dalam konteks *IoT*, objek-objek yang terhubung dapat dikontrol, diawasi, dan dianalisis secara efisien melalui perangkat elektronik, seperti smartphone, tablet, atau komputer. Data yang dihasilkan oleh objek-objek tersebut dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, meningkatkan keamanan, serta memberikan pengalaman yang lebih personal bagi pengguna.

## 2.4 NodeMCU ESP 8266

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *open source*. Ini berarti NodeMCU dapat diakses dan dikembangkan oleh siapa saja secara bebas. Platform ini menggunakan *System on Chip (SoC)* ESP8266 yang dikembangkan oleh *Esperessif Systems* (Marina, 2020). Dalam hal fungsi, NodeMCU dapat dianggap sebagai board Arduino yang terhubung dengan modul ESP8266. NodeMCU memiliki keunggulan dalam hal integrasi perangkat keras. ESP8266 sudah terintegrasi dalam board NodeMCU dan dilengkapi dengan berbagai fitur seperti yang dimiliki oleh mikrokontroler. Selain itu, NodeMCU juga memiliki kapabilitas akses terhadap jaringan *Wi-Fi* dan *chip* komunikasi yang memungkinkan koneksi melalui *USB to serial*. Dalam pemrograman NodeMCU, hanya diperlukan kabel data *USB* untuk menghubungkan board dengan perangkat yang akan digunakan untuk memprogramnya. Hal ini memudahkan pengembang dalam menghubungkan NodeMCU ke komputer dan melakukan pemrograman melalui antarmuka *USB*.





Gambar 2.2 NodeMCU ESP8266

Sumber : (<https://images.app.goo.gl/ifhb1i9DGoghZmju8>)

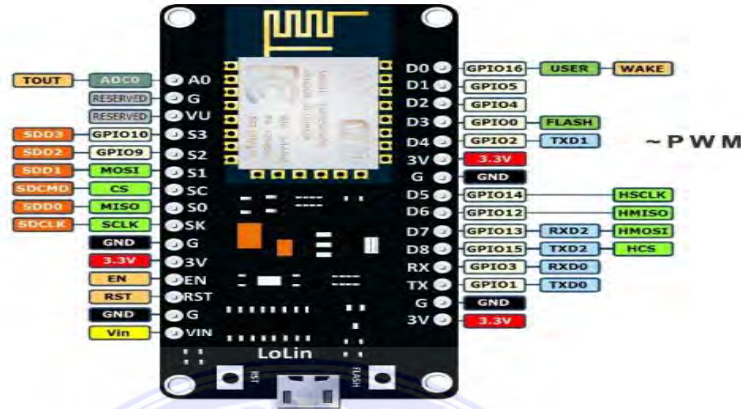
### 2.4.1 Spesifikasi NodeMCU ESP8266

Spesifikasi yang dimiliki oleh Nodemcu ESP8266 sebagai berikut:

Tabel 2.1 Spesifikasi NodeMCU ESP8266

No	Spesifikasi NodeMCU ESP8266
1	Mikrokontroler ESP8266
2	NodeMCU Model Clone Lolin
3	Ukuran Board 57 mm x 30 mm
4	Tegangan operasi 3 – 5 v
5	Tegangan input 4,5 v – 10 v
6	GPIO 13 Pin
7	ADC 1 Pin
8	Wifi 802.11 b/g/n
9	Frekuensi 2.4 GHz – 22.5 GHz
10	Flash Memory 4 MB / 64 KB
11	Clock Speed 40/26/24 MHz
12	USB to Serial CH340G
13	USB Connector Mikro USB

Berikut gambar pin Output pada NodeMCU ESP8266.



Gambar 2.3 Pin Output NodeMCU ESP8266

Sumber : (<https://images.app.goo.gl/fxhYEn8hf2SXZiLR7>)

## 2.5 Modul Relay

Relay adalah sebuah komponen elektronik yang berfungsi sebagai saklar elektronik yang diaktifkan oleh arus listrik. Prinsip kerjanya didasarkan pada penggunaan solenoid, yaitu lilitan kawat pada batang besi, yang ketika dialiri arus listrik, menghasilkan gaya magnet yang menarik tuas saklar sehingga kontak saklar tertutup (Sudin et al., 2020). Ketika arus dihentikan, gaya magnet hilang, dan tuas saklar kembali ke posisi semula, sehingga kontak saklar terbuka. Relay digunakan secara umum untuk mengontrol arus atau tegangan yang besar dengan menggunakan arus atau tegangan yang lebih kecil. Penggunaan relay sangat bermanfaat dalam sistem kontrol dan proteksi. Ketika ada sinyal pengendalian atau perubahan dalam arus atau tegangan, relay dapat digunakan untuk mengendalikan peralatan atau sirkuit yang lebih besar. Ini memungkinkan penggunaan saklar elektronik yang aman dan efisien, dengan memisahkan sinyal kontrol yang kecil dari arus atau tegangan yang besar. Dalam aplikasi praktis, relay digunakan dalam

berbagai sistem elektronik dan listrik, termasuk sistem proteksi, otomasi industri, kendali motor, sistem pengamanan, dan banyak lagi.



Gambar 2.4 Modul Relay

Sumber : (<https://images.app.goo.gl/2NSKeafgswXjUeAX6>)

## 2.6 Sensor PZEM-004T

PZEM-004T adalah sebuah modul elektronik yang dirancang khusus untuk mengukur berbagai parameter dalam sebuah jaringan listrik, seperti tegangan, arus, daya, frekuensi, energi, dan faktor daya. Dengan fungsi yang lengkap ini, modul PZEM-004T sangat cocok digunakan dalam proyek – proyek atau eksperimen sebagai alat pengukur daya pada jaringan listrik, baik di rumah, gedung, atau tempat lainnya (Chairunnisa & Wildian, 2022). Modul PZEM-004T dapat memberikan informasi yang akurat mengenai tegangan yang ada dalam jaringan, arus yang mengalir melalui sirkuit, daya yang dikonsumsi oleh peralatan, frekuensi dari sumber listrik, energi yang digunakan dalam periode waktu tertentu, dan faktor daya yang mengindikasikan efisiensi penggunaan daya listrik. Dengan adanya modul PZEM-004T, pengguna dapat dengan mudah memantau dan menganalisis kinerja jaringan listrik, mengidentifikasi penggunaan daya yang tinggi, serta memantau pemakaian energi secara keseluruhan. Hal ini sangat penting dalam

mengoptimalkan penggunaan energi, mengendalikan beban listrik, dan membuat keputusan yang efisien terkait penggunaan daya.



Gambar 2.5 PZEM-004T

Sumber : (<https://images.app.goo.gl/oAnLkuwtASt52itWA>)

## 2.7 Thinger.io

*Thinger.io* merupakan sebuah *platform Internet of Things (IoT)* yang menyediakan layanan berbasis *cloud* untuk menghubungkan dan mengelola perangkat-perangkat *IoT*. Dengan *Thinger.io*, pengembang dan pengguna dapat dengan mudah membuat prototipe, menghubungkan, dan mengendalikan perangkat *IoT* melalui koneksi *internet* (Sawidin et al., 2021). *Platform* ini dilengkapi dengan beragam fitur dan alat yang mempermudah pengguna dalam membangun serta mengatur proyek-proyek *IoT*. Melalui *Thinger.io*, pengguna dapat memantau data dari perangkat *IoT*, melakukan pengontrolan perangkat dari jarak jauh, serta melakukan analisis dan penyimpanan data yang telah dikumpulkan. Sebagai *platform cloud IoT* yang gratis, *Thinger.io* memberikan fleksibilitas dan skabilitas dalam mengembangkan solusi-solusi *IoT*. Pengguna dapat menghubungkan berbagai jenis perangkat, mulai dari sensor sederhana hingga perangkat yang lebih kompleks, dengan mudah melalui *platform* ini. Selain itu, *Thinger.io* juga mendukung berbagai bahasa pemrograman dan protokol komunikasi, sehingga



memungkinkan integrasi yang lancar dengan berbagai jenis perangkat dan teknologi yang ada.

## 2.8 Adaptor

Adaptor merupakan suatu perangkat elektronik yang berfungsi untuk mengubah tegangan listrik yang tinggi menjadi tegangan yang lebih rendah, serta untuk mengubah arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC) (Hafid & Zakaria, 2022). Adaptor atau power supply merupakan komponen penting dalam peralatan elektronik. Fungsinya adalah menurunkan tegangan listrik AC yang umumnya berada pada kisaran 220 Volt menjadi tegangan yang sesuai dengan kebutuhan alat elektronik, seperti 3 Volt hingga 12 Volt. Adaptor ini dirancang agar sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi daya yang dibutuhkan oleh perangkat elektronik tersebut. Dengan menggunakan adaptor yang sesuai, perangkat elektronik dapat menerima tegangan yang sesuai dengan kemampuan dan kebutuhannya, sehingga dapat beroperasi dengan baik dan aman.



Gambar 2.6 Adaptor

Sumber : (<https://images.app.goo.gl/KvErefsNwQmpgqx39>)



## 2.9 Modul Step Down

Modul Step Down adalah suatu komponen elektronik yang bertugas untuk mengurangi tegangan listrik. Modul ini menggunakan prinsip konversi energi yang efisien dengan menghasilkan tegangan output yang lebih rendah dari tegangan inputnya. Biasanya, modul step-down menggunakan sebuah rangkaian yang mencakup transistor, induktor, dioda, dan kapasitor untuk mengurangi tegangan input menjadi tingkat yang lebih rendah pada keluaran. Modul ini sering digunakan dalam berbagai perangkat elektronik yang memerlukan tegangan yang lebih rendah daripada sumber daya utama, seperti dalam pengisian daya perangkat seluler, elektronik portabel, dan aplikasi industri yang memerlukan tegangan yang terukur dan dikontrol. Salah satu kegunaan umumnya adalah dalam regulator tegangan DC yang digunakan dalam berbagai peralatan listrik dan elektronik.



Gambar 2.7 Modul Step Down

Sumber : (<https://images.app.goo.gl/dmxfpTTYuSPsP9SPA>)

## 2.10 MCB (Miniatur Circuit Breaker)

MCB (Miniature Circuit Breaker) adalah komponen proteksi listrik yang berfungsi sebagai saklar otomatis. MCB berperan untuk melindungi sirkuit listrik dari berbagai masalah seperti arus lebih atau korsleting (Ummah et al., 2022). Saat

terjadi masalah pada sirkuit listrik, MCB akan memutus sirkuit secara otomatis, memutus aliran listrik, dan menghentikan pasokan listrik untuk mencegah kerusakan pada peralatan atau bahkan kebakaran. MCB dapat di-reset setelah terjadi pemutusan untuk mengembalikan aliran listrik setelah masalah pada sirkuit teratasi.



Gambar 2.8 MCB

Sumber : (<https://images.app.goo.gl/gRXUJAoEUdPpKdGQ7>)

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat penelitian

##### 3.1.1 Tempat penelitian

Pembuatan dan pengujian Rancang Bangun Sistem Proteksi PV Terhubung Grid PLN Berbasis *IoT* ini dilakukan di :

Nama Tempat : CV. ANGKASA MOBIE TECH

Alamat : Jalan Sultan Serdang Dusun II, Sena, Batang Kuis – Deli Serdang – Sumatera Utara.

Waktu yang dilakukan pada penelitian ini adalah selama kurang lebih 1-3 bulan.

##### 3.1.2 Waktu penelitian

Tabel 3.1 Waktu Penelitian

NO	Kegiatan penelitian	BULAN											
		I				II				III			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi Literatur	■	■										
2	Pengumpulan Alat dan Bahan		■	■									
3	Perancangan Alat		■	■	■	■							
4	Pengumpulan Data					■	■						
5	Analisa Data							■	■	■	■		
6	Penulisan Laporan	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

### 3.2 Bahan dan Alat

Kebutuhan perangkat yang penulis gunakan di dalam penelitian ini ialah sebagai berikut :

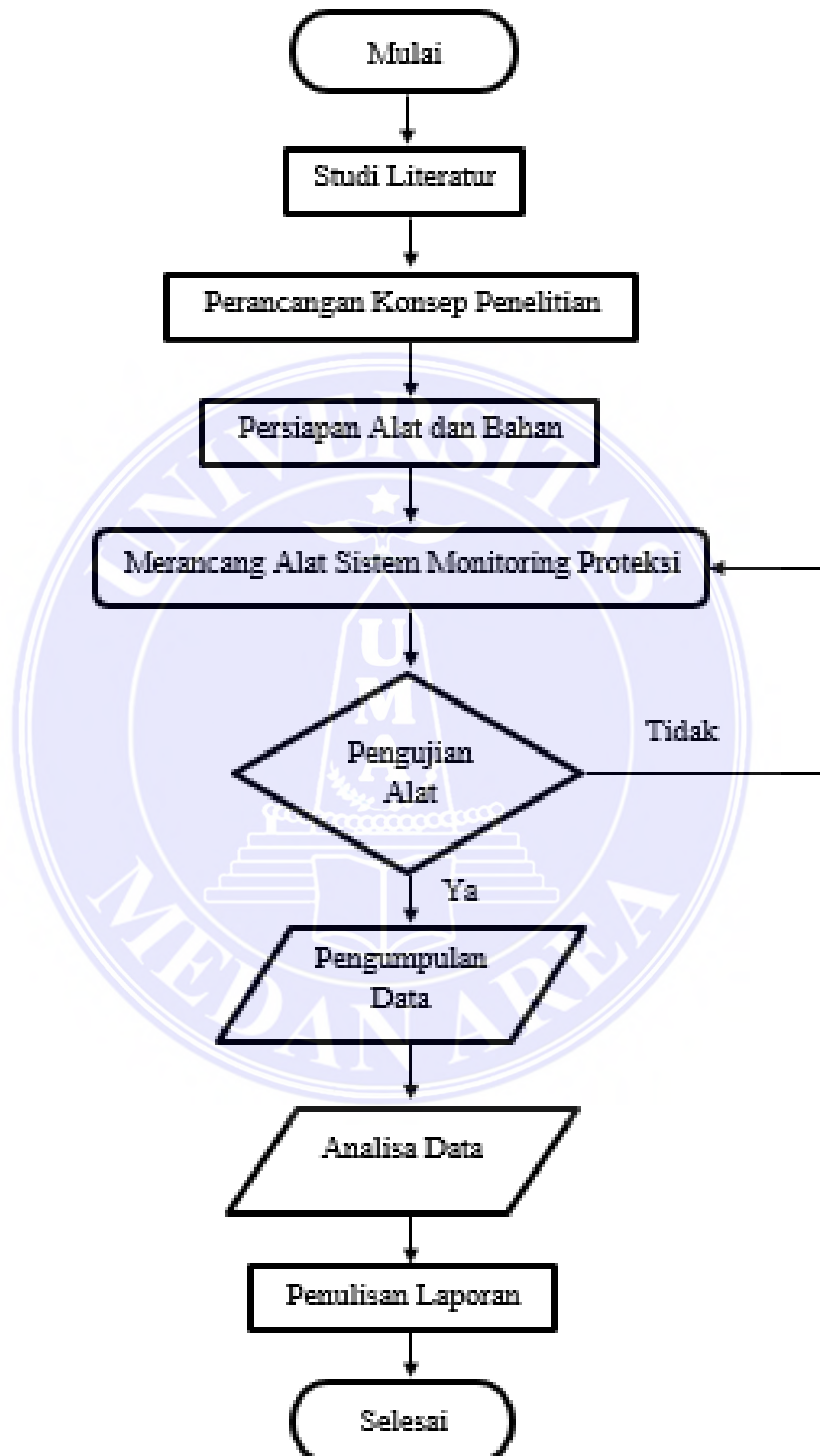
Tabel 3.2 Bahan dan Alat

No	Komponen	Spesifikasi	Satuan
1	Photovoltaik	120 WP	1 unit
2	NodeMCU ESP8266	Mikrokontroler	1 unit
3	Modul Relay	6 chanel	1 unit
4	Sensor PZEM-004T	Sensor arus, tegangan, dan daya	1 unit
5	MCB	4 ampere	1 unit
6	Beban Listrik	Lampu, Charger HP, Charger Laptop, Kipas Angin, Motor Listrik	1 unit
7	Kabel konektor USB	Transfer data	1 unit
8	Adaptor	5 Volt	1 unit
9	Laptop	Asus	1 unit
10	Kabel jamper	1,5 mm	5 meter

### 3.3 Metodologi Penelitian

Metode Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap untuk mempermudah dan memperjelas arah penelitian yang akan di laksanakan. Adapun berikut ini *flowchart* atau kerangka berfikir dalam penelitian yang akan disajikan dalam bentuk blok diagram pada Gambar berikut ini, dimana berdasarkan *flowchart* ini ialah sebagai tahapan yang akan dilakukan oleh peneliti dalam melaksanakan proses penelitian Rancang Bangun Sitem Proteksi PV Terhung *Grid* PLN Berbasis *IoT*.

Bentuk *flowchart* kegiatan penelitian yang dilakukan pada proses pelaksanaan tugas akhir ini dapat dilihat pada bagian dibawah ini :



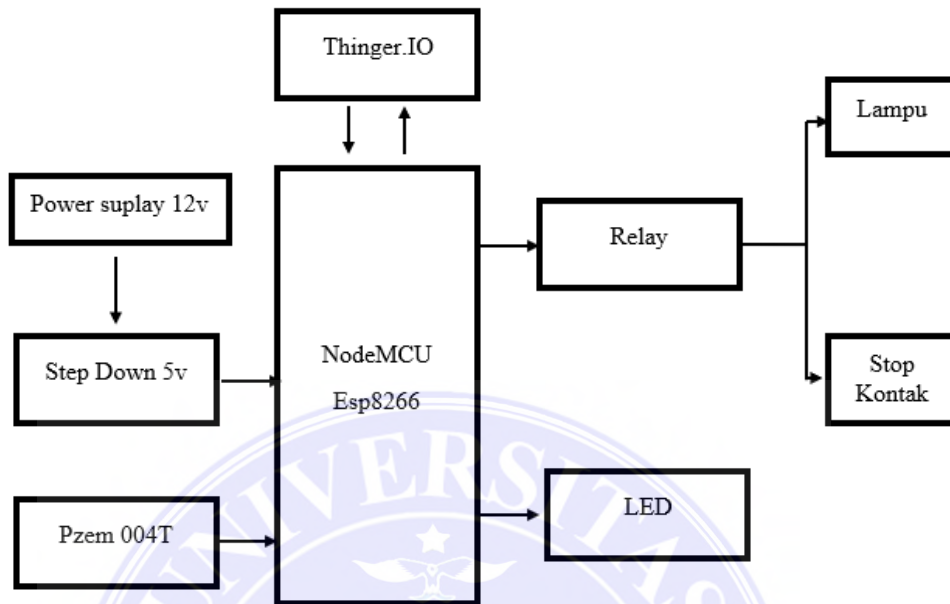
Gambar 3.1 *Flowchart* Kegiatan Penelitian



Adapun penjelasan tentang *flowchart* / kerangka berfikir diatas ialah :

1. Mulai, untuk melakukan permulaan mencari referensi dan hal yang terkait penelitian.
2. Studi Literatur serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelolah bahan penelitan.
3. Perancangan Konsep Penelitian melakukan sketsa atau desain penelitian yang akan di persiapkan.
4. Persiapan alat dan bahan merupakan suatu hal yang sangat penting untuk kelancaran dalam merancang alat yang akan di analisis.
5. Merancang Alat Monitoring Proteksi, kegiatan yang akan mempengaruhi hasil dari pengambil data dalam penelitian ini.
6. Pengujian alat adalah hal yang akan layak tidaknya rancangan dalam pengujiannya jika tidak kembali ke perancangan alat. Jika Ya akan langsung pengumpulan data.
7. Pengumpulan data, merupakan hal yang akan dilakukan untuk melihat masukan dan keluaran nilai yang telah diambil oleh alat yang sudah baik.
8. Analisa data serangkaian kegiatan yang akan menganalisis nilai dari pengumpulan data yang akan berubah-berubah sesuai kondisi yang diteliti.
9. Penulisan Laporan kegiatan yang mendeskripsikan hasil dari analisa data yang merupakan tekstual atau terlampir yang akan di masukan kedalam hasil penelitian yang telah dilakukan.
10. Selesai.

### 3.4 Block Diagram

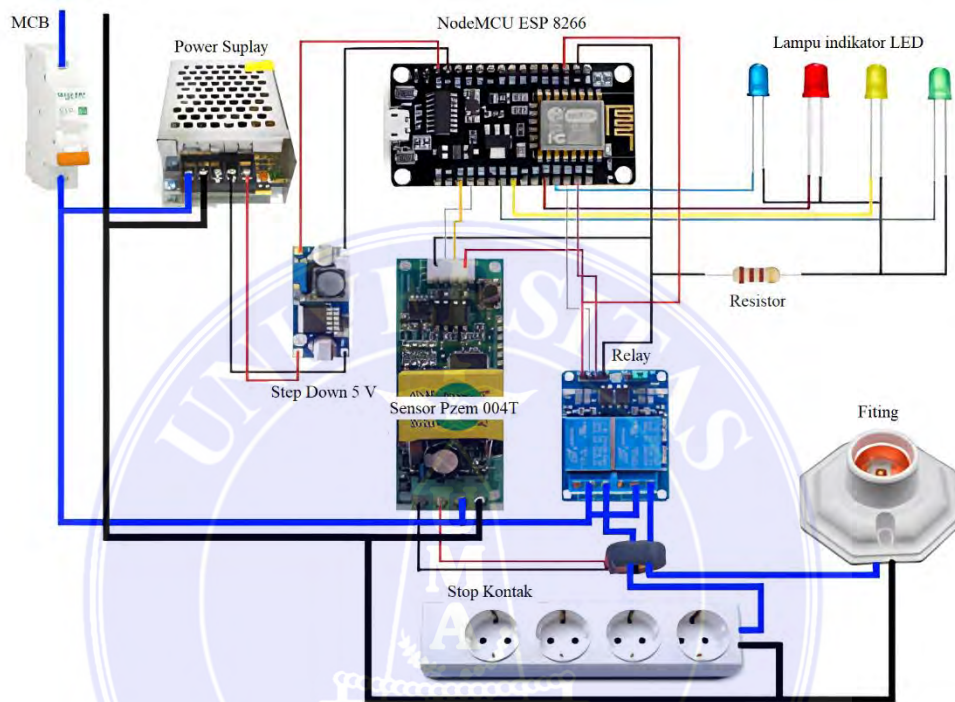


Gambar 3.2 Block Diagram

Pada Block diagram di jelaskan bahwa dari power suplay 12v di turunkan menggunakan modul Step down 5v. Lalu sumber 5v tadi di hubungkan ke NodeMCU ESP8266 untuk sumber menghidupi NodeMCU tersebut. Untuk Sensor yang digunakan pada Alat ini ialah Pzem 004T yang berfungsi sebagai mengukur Tegangan, Arus, dan Daya yang akan dilakukan pada pemakaian beban listrik nanti. *Thiner.io* adalah sebuah *plafrom* yang digunakan untuk monitoring pengukuran nanti dan monitoring ini akan terhubung ke *web*. Relay digunakan untuk sebagai pemutus dan terhubungnya beban listrik yang akan kita gunakan. Led sebagai indikator dari proteksi ketika alat tersebut berkerja dengan baik. Jadi untuk proteksinya ketika Tegangan, Arus, dan Daya melebihi batas yang digunakan melalui sensor Pzem

004T, maka NodeMCU akan memproses Dan memberi tahukan ke relay bahwa ada yang melebihi batas dan relay akan memutuskannya.

### 3.5 Perencanaan dan Pembuatan Alat



Gambar 3.3 Keseluruhan Rangkaian Alat

Pada Gambar 3.3 kamponen – komponen tersebut memiliki fungsi. Fungsi tersebut akan di jelaskan sebagai berikut :

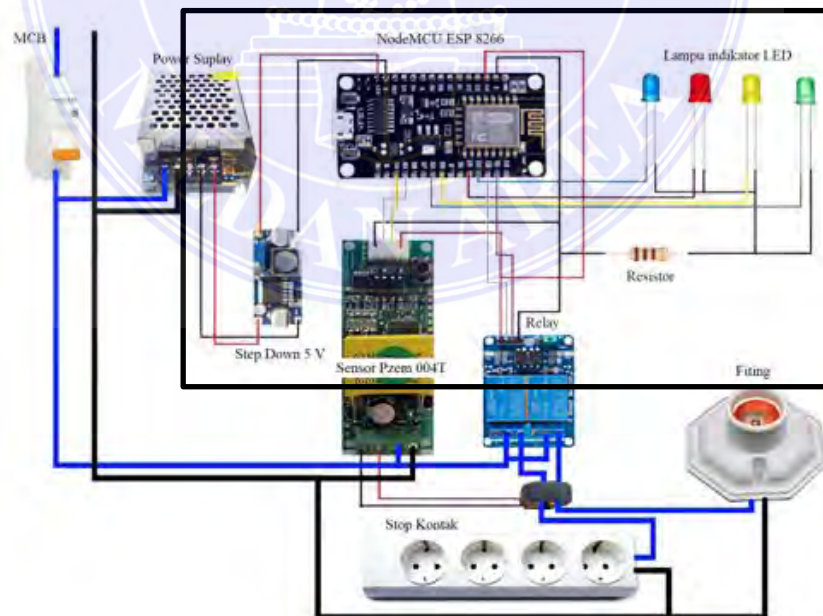
1. NodeMCU berfungsi sebagai mikrokontroler yang mengendalikan dan sebagai memproses yang di input dan di outputkan.
2. Sensor Pzem 004T berfungsi sebagai mengukur tegangan dan arus.
3. Relay berfungsi sebagai memtus dan menghubungkan aliran listrik pada tegangan 220 V.
4. Lampu indikator LED berfungsi sebagai pemberitahuan ketika trip.

5. Resistor berfungsi sebagai pengaman pada lampu indikator led
6. Step Down berfungsi sebagai penurun Tegangan ke 5 volt.
7. Power Suplay berfungsi sebagai sumber listrik untuk menghidupi komponen komponen listrik yang ada.
8. MCB berfungsi sebagai pengaman kelistrikan.
9. Stop kontak berfungsi sebagai penggunaan beban listrik.
10. Fiting lampu berfungsi sebagai penggunaan beban lampu.

Itulah beberapa fungsi komponen dalam rangkaian tersebut.

Dari rangkaian yang ditunjukkan pada Gambar 3.3 memiliki 2 rangkaian yaitu rangkaian kontrol dan rangkaian utama. Beban yang di pakai pada pengujian alat yaitu lampu dan beban listrik yang lainnya.

### 3.5.1 Pemasangan Rangkaian Kontrol



Gambar 3.4 Rangkaian Kontrol

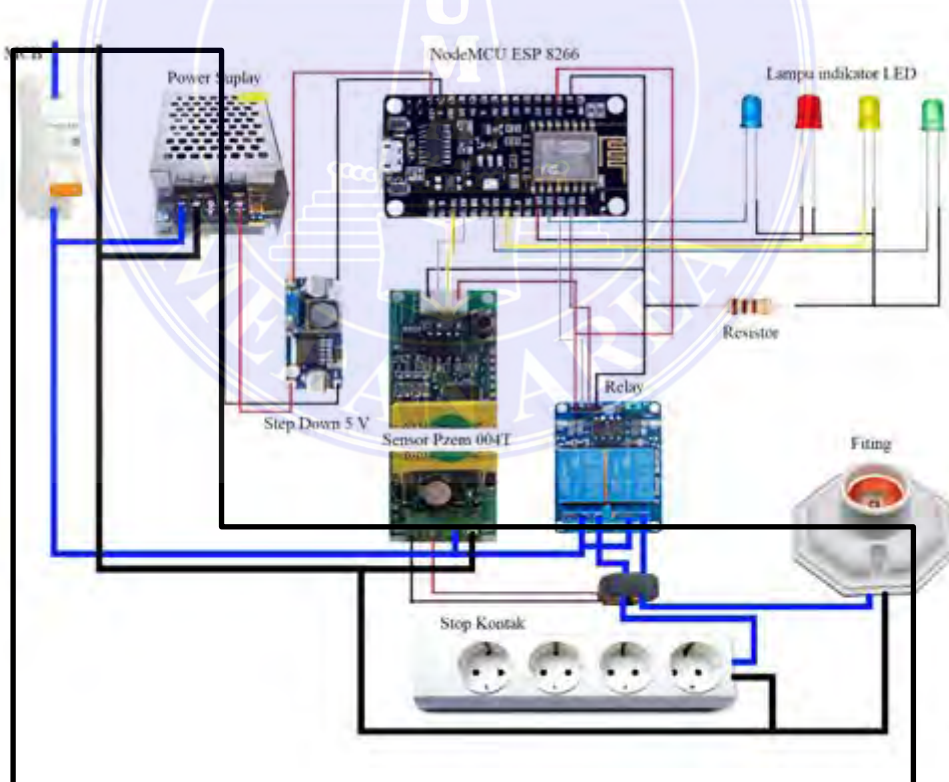
Pada Gambar 3.4 dijelaskan bahwasannya rangkaian kontrol digunakan untuk mengendalikan suatu proses dalam pengujian yang dilakukan. Ketika sensor Pzem 004T membaca arus dan tegangan akan di proses di NodeMCU lalu hasil pembacaan tersebut akan dikirim ke web dan ditampilkan melalui Thinger io. Untuk pemasangan pada rangkaian akan di jelaskan sebagai berikut.

1. Dari Adaptor pemasangan VCC dan GND terhubung ke modul Step Down lalu dari Step Down, VCC dan GND Terhubung ke Vin dan GND pada NodeMCU.
2. Dari NodeMCU, GND yang akan terhubung pada komponen yang di gunakan yaitu Sensor Pzem 004T, Relay, dan Lampu Led. Resistor yang terhubung ke GND sebagai penghambat pada Lampu Led yang digunakan.
3. Lalu pada VCC akan terhubung pada komponen yang di gunakan yaitu Sensor Pzem dan Relay.
4. Pada Relay dan NodeMCU untuk mengaktifkannya yaitu menggunakan pin D1 dan D2, sebagai pengaktifan setiap relay.
5. Untuk pembacaan sensor digunakan pin RX dan TX pada sensor Pzem 004T yang akan terhubung ke NodeMCU pada pin TX dan RX.
6. Pada Lampu Led memiliki warna yang mempunyai arti sebagai proteksi dan sebagai penghubung wifi.
7. Lampu Led warna biru di pasang pada pin D3 NodeMCU. Lampu tersebut mempunyai arti bahwasannya wifi dan NodeMCU sudah terhubung ke internet dan bisa di gunakan di web Thinger io yang akan digunakan sebagai IoT nya.



8. Lampu Led warna merah di pasang pada pin D4 NodeMCU. Lampu tersebut mempunyai arti bahwasannya Arus melebihi dari yang dibataskan. Batasan yang digunakan pada alat yaitu 4 A.
9. Lampu Led warna kuning di pasang pada pin D5 NodeMCU. Lampu tersebut mempunyai arti bahwasannya Tegangan melebihi dari yang di bataskan. Batasan yang digunakan pada alat yaitu 235 v.
10. Lampu Led warna hijau di pasang pada pin D6 NodeMCU. Lampu tersebut mempunyai arti bahwasannya Daya melebihi dari yang di bataskan. Batasan yang di gunakan pada alat yaitu 900 w.

### 3.5.2 Pemasangan Rangkaian Utama



Gambar 3.5 Rangkaian Utama

Pada Gambar 3.5 Rangkaian kontrol digunakan untuk sebagai tempat pengujian yang dilakukan. Ketika beban dihubungkan ke stop kontak dan fitting sudah terpasang ke lampu maka sensor Pzem akan mengukur berapa tegangan yang digunakan dan arus yang digunakan pada beban tersebut jika beban yang digunakan melebihi dari kapasitasnya maka relay akan menonaktifkan aliran listrik tersebut. Untuk cara pemasangan rangkaian akan dijelaskan sebagai berikut.

1. Garis yang berwarna biru menunjukkan yaitu fasa sementara garis warna hitam menunjukkan yaitu netral.
2. Dari garis fasa yang terhubung pada MCB menuju ke adaptor untuk mengaktifkan NodeMCU. MCB disini sebagai pengaman pada seluruh komponen yang akan di gunakan.
3. Garis netral juga akan terhubung pada adaptor untuk mengaktifkan NodeMCU.
4. Dari adaptor fasa dan netral akan tersambung ke sensor pzem 004T untuk mendeteksi pengukuran pada tegangan.
5. Setelah dari sensor fasa selanjutnya dihubungkan ke relay. Relay ini gunanya untuk menonaktifkan jika sensor mengetahui bahwasannya melebihi batas yang di tentukan maka relay akan memutus aliran listriknya.
6. Relay yang dipakai 2 chanel, relay yang pertama di gunakan untuk pada beban rumah tangga sementara relay yang kedua di gunakan beban lampu. Jadi fasa yang masuk ke relay di keluarkan menjadi dua fasa.
7. Dua fasa pada relay akan masuk ke CT arus. CT arus digunakan untuk membaca arus yang akan di gunakan. Seberapa yang kita pakai nantinya akan terbaca di sensor pzem 004T.

8. Setelah dari CT arus dua fasa akan di hubungkan pada beban, fasa yang pertama akan di hubungkan ke stop kontak dan fasa kedua di hubungkan ke fitting lampu.
9. Bagian netral yang dari sensor, akan di hubungkan ke stop kontak dan ke fitting lampu.

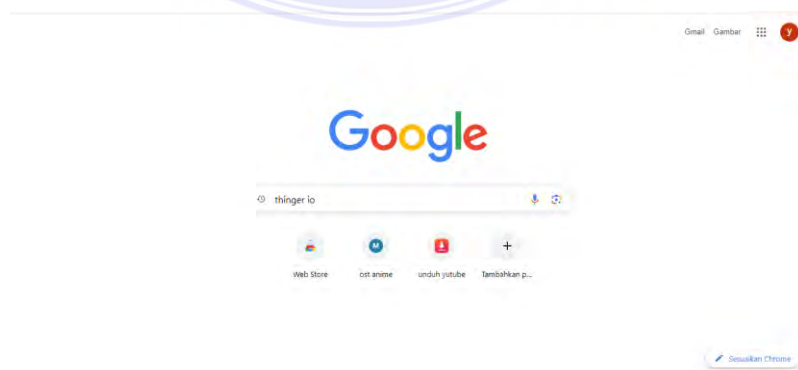
### 3.6 Penggunaan *Thinger io*

Pada penggunaan *thinger io* yang akan dilakukan ialah membuat sebuah monitoring dan pembuatan saklar. Ketika sensor terbaca maka data yang di baca akan transfer ke *thinger io*, lalu *thinger io* akan menampilkan hasil pengukuran yang telah di baca sensor. Sebelum itu untuk menghubungkan *thinger io*, perlu melakukan langkah – langkah berikut.

#### 3.6.1. Pendaftaran akun *Thinger io*

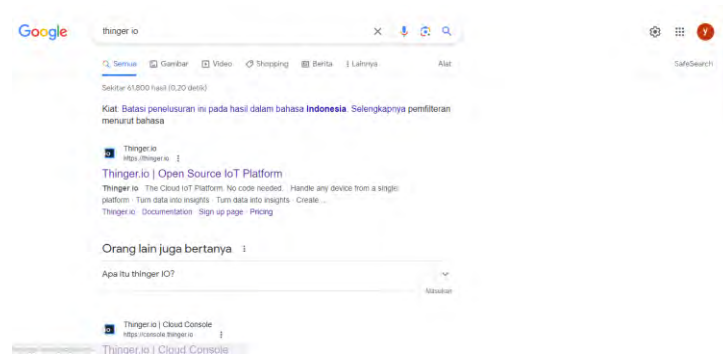
Untuk menghubungkan ke *thinger io* maka di perlukan pendaftaran pada akun *thinger io* sebagai berikut.

1. Buka *chrome* lalu ketik *Thinger.io*.



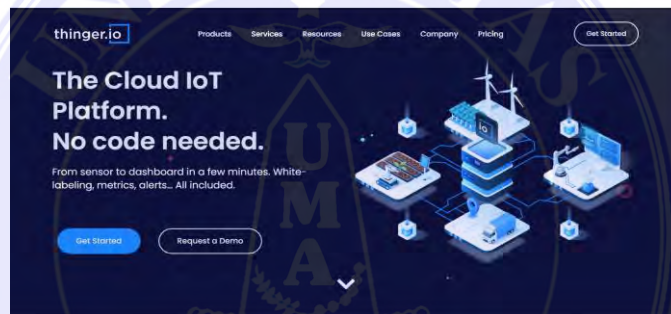
Gambar 3.6 Pencarian *Thinger io*

- Setelah di enter lalu tekan web pada *thinger io*.



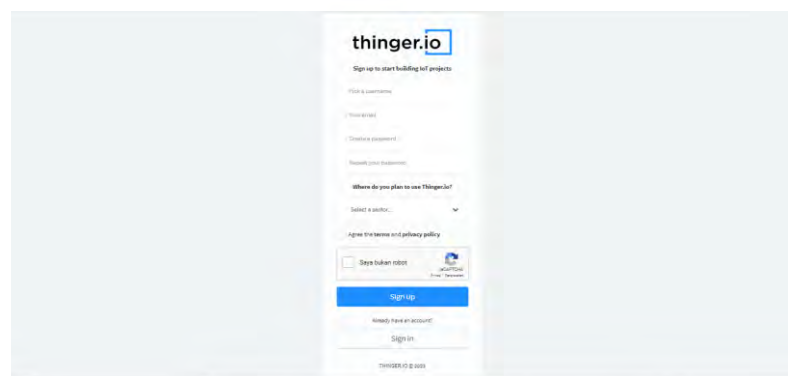
Gambar 3.7 Membuka Web *Thingier io*

- Setelah pembukaan *thingier io* lalu tekan *get started*.



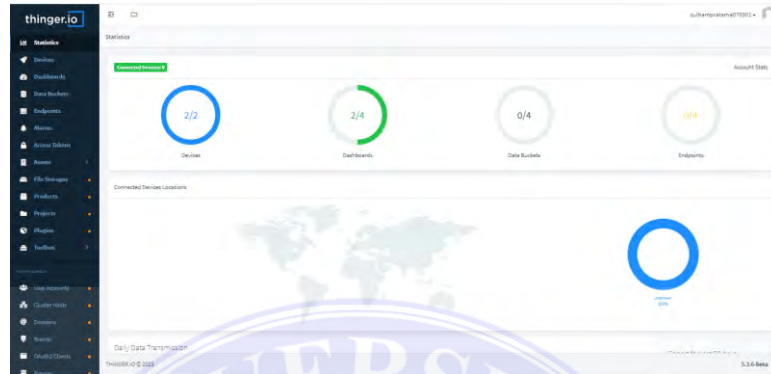
Gambar 3.8 Web *Thingier io*

- Ketikan di tekan *get started* lalu buat lah akun yang mau di gunakan dengan menekan *create an account*.



Gambar 3.9 Pembuatan akun

5. Setelah sudah di isi formulir yang di minta, lalu tekan *sign up* maka akan terbuat akun tersebut lalu akan diarahkan ke tempat pengolahan data yang akan di buat nantinya.



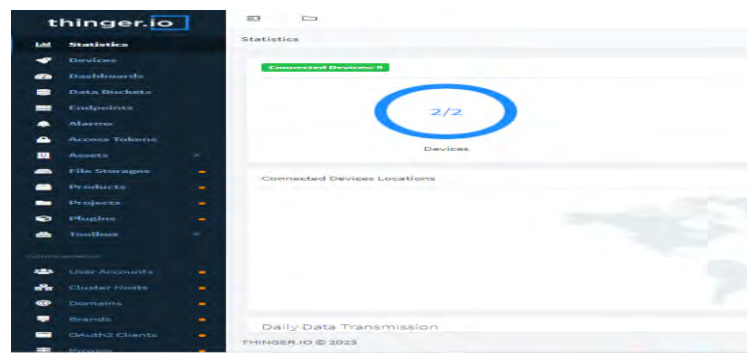
Gambar 3.10 Pengolahan data Thinger io

Inilah cara pembuatan akun pada *Thinger io* nanti nama akun ini di masukan ke kodingan untuk salah satu menghubungkan NodeMCU ke *Thinger io*.

### 3.6.2. Pembuatan Device

Pembuatan *Device* ini gunanya untuk menyambungkan *thinger io* ke NodeMCU. Sebagai tempat pentransferan data yang terbaca di *thinger io* maupun di NodeMCU. Berikut pembuatan *device* sebagai berikut.

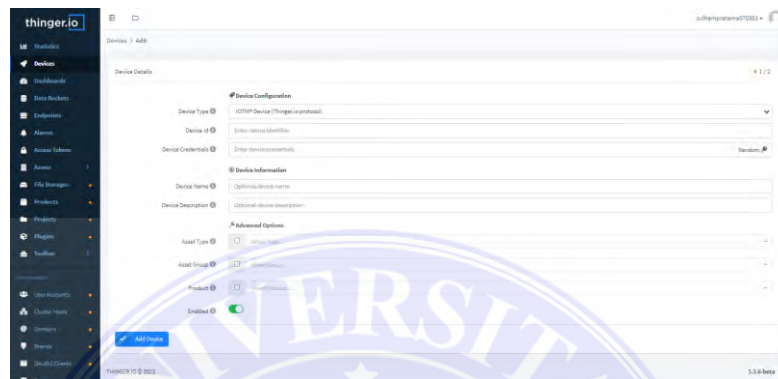
1. Buka *Thinger io* lalu tekan yang ada di sebelah kiri yang bacaannya *Devices*.



Gambar 3.11 Pencarian *Devices*



2. Setelah terbuka deviceny maka tekan *add device* lalu isi yang ada pada *device* itu. Kalau pada *Device Credentials* bisa ditekan pada rodome saja untuk mempermudah pembuatan *device* yang akan terhubung dari *thinger.io* ke NodeMCU.



Gambar 3.12 Pembuat *Devices*

3. Setelah di isi semua lalu tekan *add device* maka akan di bawak ke tempat status yang menampilkan lokasi kita berada.



Gambar 3.13 *Status device* yang digunakan

Ini cara pembuatan *Device* yang akan di hubungkan ke NodeMCU melalui kodingan di arduino ide.

### 3.7 Prosedur Kerja

Adapun tahapan dalam prosedur kerja ialah :

1. Pemasangan rangkaian alat mengikuti sesuai gambar rangkaian
2. Melakukan pengujian alat yang telah dirancang.
3. Pengetesan awal yang dilakukan sebelum ada beban.
4. Pengecekan melalui monitoring dan mengukur hasil yang ada di monitoring.
5. Mencatat data hasil yang di ukur
6. Pengetesan kedua memakai beban.
7. Pengecekan melalui monitoring dan mengukur hasil yang ada di monitoring.
8. Mencatat data yang di ukur.
9. Melakukan menginput data yang telah di uji secara tekstual kedalam laporan skripsi yang telah diteliti.
10. Membuat kesimpulan.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

- a. Hasil pembuata alat proteksi berhasil berkerja dengan baik dan berhasil di uji coba pada beban listrik rumah tangga. Alat ini juga di lengkapi monitoring pada web thinger io yang bisa di pantau dimana saja.
- b. Pada alat proteksi berhasil memproteksi pada gangguan peralatan listrik. Gagguan yang diproteksi yaitu pada arus beban yang berlebih dan dibatasi dengan arus pada kodingan dengan nilai di batasi 0,40 ampere . Ketika arus beban lebih besar dari yang di ditentukan maka akan memutuskan aliran listrik.

#### 5.2 Saran

- a. Alat ini perlu penyempurnaan biar bisa di gunakan di rumah sebagai smart home.
- b. Menambahkan beban yang digunakan jangan beban rumah tangga saja kalau bisa beban industri dan kantoran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chairunnisa, I., & Wildian, W. (2022). Rancang Bangun Alat Pemantau Biaya Pemakaian Energi Listrik Menggunakan Sensor PZEM-004T dan Aplikasi Blynk. *Jurnal Fisika Unand*, 11(2). <https://doi.org/10.25077/jfu.11.2.249-255.2022>
- Hafid, A., & Zakaria, S. P. (2022). Analisis Uninterruptible Power Supplies Dengan Output Gelombang Sinus. *Vertex Elektro*, 12(02).
- Hildayanti, A., & Sya'rani Machrizzandi, M. (2020). Sistem Rekayasa Internet Pada Implementasi Rumah Pintar Berbasis IoT. *JURNAL ILMIAH ILMU KOMPUTER*, 6(1). <https://doi.org/10.35329/jiik.v6i1.143>
- Kusmantoro, A., Ardyono Priyadi, Vita Lystianingrum Budiharto Putri, & Mauridhi Hery Purnomo. (2020). Kinerja Micro Grid Menggunakan Photovoltaic-Baterai dengan Sistem Off-Grid. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi*, 9(2). <https://doi.org/10.22146/jnteti.v9i2.155>
- Marina. (2020). Studi Perbandingan Platform Internet of Things (IoT) untuk Smart Home Kontrol Lampu Menggunakan NodeMCU dengan Aplikasi Web Thingspeak dan Blynk. *Jurnal Fidelity*, 2(1).
- Pawawoi, A., & Pranata, V. A. (2020). Peningkatan Daya Output Photovoltaik Dengan Penambahan Lapisan Kaca Film Pada Permukaannya. *JURNAL NASIONAL TEKNIK ELEKTRO*, 9(3). <https://doi.org/10.25077/jnte.v9n3.712.2020>
- Rahman, M. A., Poetro, J. E., & Nugraha, A. T. (2022). Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Proteksi Motor 1 Phasa terhadap Gangguan Over Voltage dan Under Voltage. *Elektriese: Jurnal Sains Dan Teknologi Elektro*, 11(02).

<https://doi.org/10.47709/elektriese.v11i02.1665>

Sawidin, S., Putung, Y. R., Waroh, A. P. Y., & ... (2021). Kontrol dan Monitoring Sistem Smart Home Menggunakan Web Thinger. io Berbasis IoT. In *Prosiding Industrial ....*

Sudin, N., Djufri, I., & Umar, M. K. G. (2020). Rancang Bangun Sistem Pengontrol Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Menggunakan Smartphone. *Jurnal Ilmiah ILKOMINFO - Ilmu Komputer & Informatika*, 3(2).

<https://doi.org/10.47324/ilkominfo.v3i2.102>

Syaifurrahman, & Aula, A. (2022). Sistem Monitoring dan Proteksi pada Stop Kontak Berbasis IoT. *JEPIN (Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika)*, 8(1).

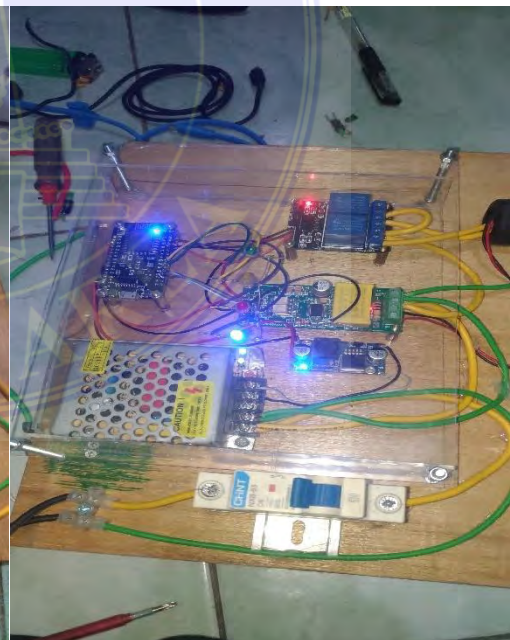
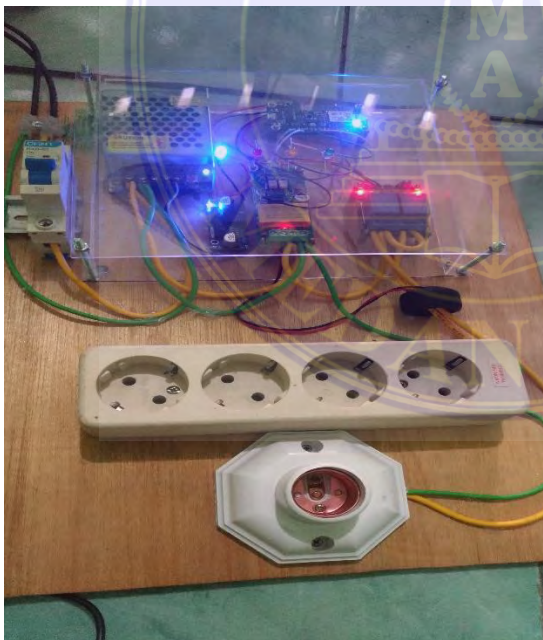
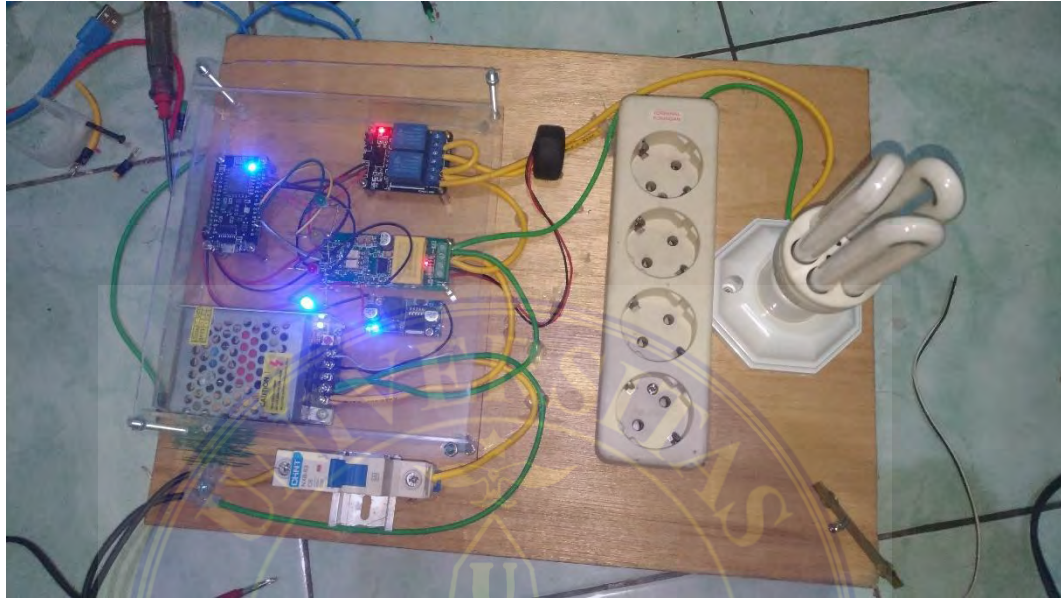
Ummah, K. V. N. R., Sutedjo, S., Rifadil, M. M., & Mahendra, L. S. (2022). Alat Uji MCB 1 Fasa Instalasi Milik Pelanggan (IML). *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 22(2). <https://doi.org/10.23917/emitor.v22i2.19352>



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Gambar alat sistem proteksi PV terhubung Grid PLN berbasis IoT

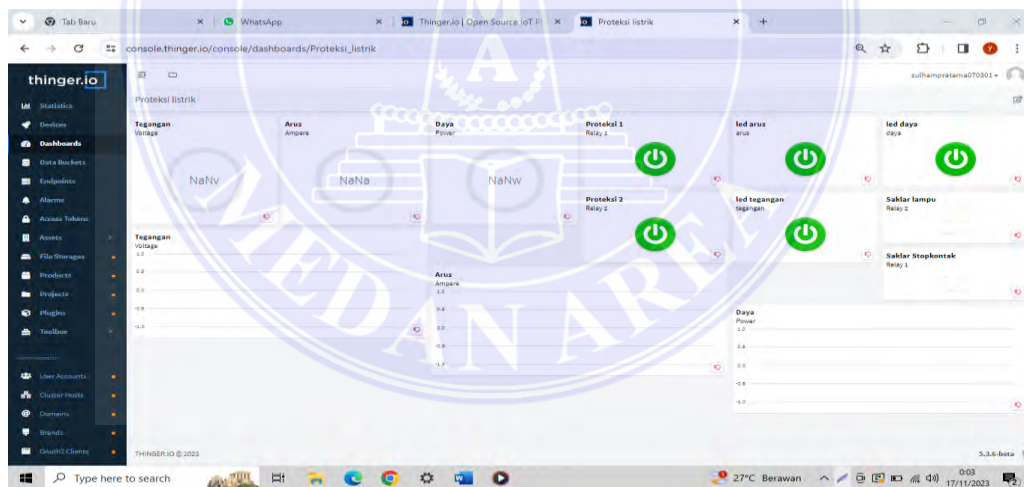
a. Alat proteksi.



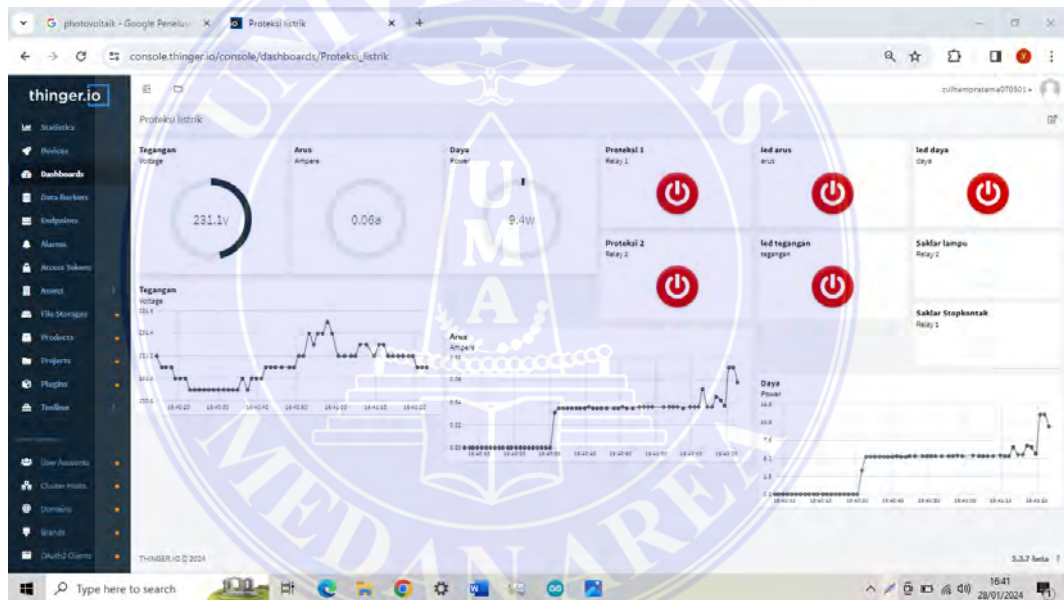
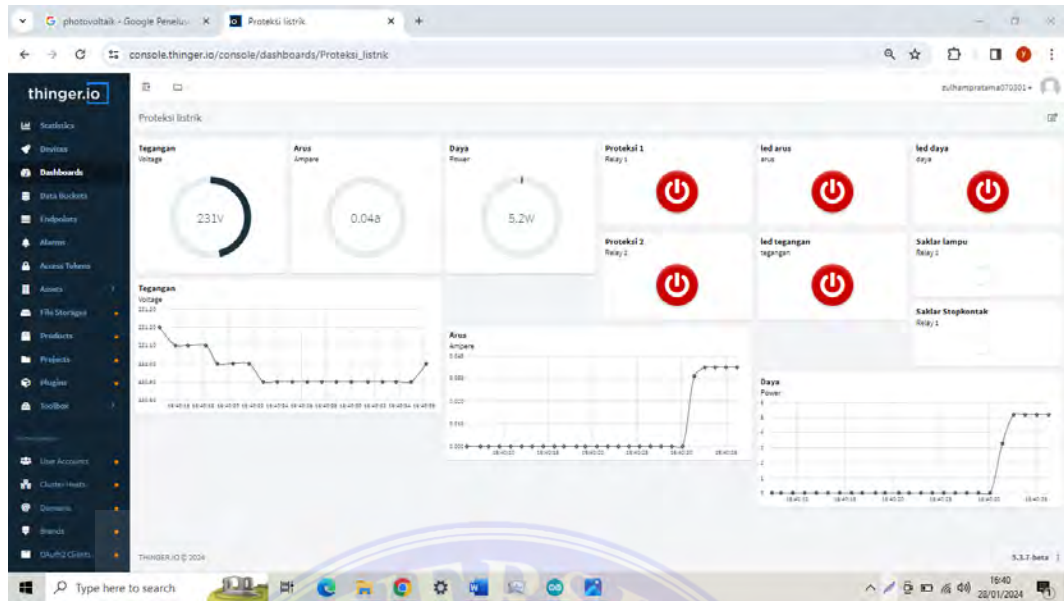
## b. Pengujian Alat Proteksi



## c. Monitoring Pada Web Thinger Io







## Lampiran 2. Program Alat

```
#include <PZEM004Tv30.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <ThingerESP8266.h>
#include <ESP8266WiFi.h>

//konfigurasi Thinger.io

#define USERNAME "zulhampratama070301"
```

```
#define DEVICE_ID "Proteksi_Listrik"

#define DEVICE_CREDENTIAL "SbqyGN_iw#6p6lmL"

//variabel untuk lampu led

#define LED_PIN 0//D3

#define LED1_PIN 2 //D4

#define LED2_PIN 14 //D5

#define LED3_PIN 12 //D6

//variabel untuk thinger.io

ThingyESP8266 thingy(USERNAME, DEVICE_ID, DEVICE_CREDENTIAL);

//konfigurasi wifi

const char* ssid = "HIGHTECH";

const char* password = "tadik8688";

//pembuatan pin sensor pzem

#if !defined(PZEM_RX_PIN) && !defined(PZEM_TX_PIN)

#define PZEM_RX_PIN 3 //pin RX

#define PZEM_TX_PIN 1 //pin TX

#endif

//pemberian variabel sensor pzem

SoftwareSerial pzemSWSerial(PZEM_RX_PIN, PZEM_TX_PIN);

PZEM004Tv30 pzem(pzemSWSerial);

//penampung nilai sensor

float Voltage, Current, Power, Energy;

//pembatas proteksi nilai max sensor

const float maxCurrent = 0.35; // Nilai maksimum arus dalam ampere

const float maxVoltage = 235.0; // Nilai maksimum tegangan dalam volt
```

```
const float maxPower =900.0; // Nilai maksimum daya dalam watt

//pembuatan variabel pin relay

#define RELAY1_PIN 5 //D1

#define RELAY2_PIN 4 //D2

void setup()

{

  pinMode(LED_PIN, OUTPUT);

  pinMode(LED1_PIN, OUTPUT);

  pinMode(LED2_PIN, OUTPUT);

  pinMode(LED3_PIN, OUTPUT);

  pinMode(RELAY1_PIN, OUTPUT);

  pinMode(RELAY2_PIN, OUTPUT);

  digitalWrite(RELAY1_PIN, LOW);

  digitalWrite(RELAY2_PIN, LOW);

  //koneksi ke wifi

  WiFi.begin(ssid, password);

  //pengecekan koneksi wifi

  while(WiFi.status() != WL_CONNECTED)

  {

    // lampu led mati

    digitalWrite(LED_PIN, LOW);

    delay(500);

  }

  //apabila terkoneksi

  digitalWrite(LED_PIN, HIGH);

  //hubungkan node ke thing io
```



```
thing.add_wifi(ssid, password);

//kirim status thinger io ke nodemcu
thing["LED1"] << digitalPin(LED1_PIN);
thing["LED2"] << digitalPin(LED2_PIN);
thing["LED3"] << digitalPin(LED3_PIN);
thing["Relay1"] << digitalPin(RELAY1_PIN);
thing["Relay2"] << digitalPin(RELAY2_PIN);

//kirim nilai sensor ke thinger.io
thing["Voltage"] >> outputValue(Voltage);
thing["Current"] >> outputValue(Current);
thing["Power"] >> outputValue(Power);
}

void loop()
{
  thing.handle();

  Voltage = pzem.voltage();
  Current = pzem.current();
  Power = pzem.power();

  if (Current > maxCurrent || Voltage > maxVoltage || Power > maxPower)
  {
    digitalWrite(RELAY1_PIN, HIGH); // Aktifkan relay untuk memutuskan sirkuit

    digitalWrite(RELAY2_PIN, HIGH); // Aktifkan relay untuk memutuskan sirkuit
  }

  if (Current > maxCurrent)
  {
    digitalWrite(LED1_PIN, HIGH);
  }
}
```

```
if (Voltage > maxVoltage)
{
  digitalWrite(LED2_PIN, HIGH);
}

if (Power > maxPower)
{
  digitalWrite(LED3_PIN, HIGH);
}
delay(1000);
}
```

