

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAYA  
LISTRIK BERBASIS IoT DENGAN BLYNK DAN APLIKASI  
ANDROID UNTUK PENGGUNAAN RUMAH TANGGA**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**ARINATA GINTING MANIK**

**218120035**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2025**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

Document Accepted 6/5/26

Access From (repository.uma.ac.id)6/5/26

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAYA  
LISTRIK BERBASIS IoT DENGAN BLYNK DAN APLIKASI  
ANDROID UNTUK PENGGUNAAN RUMAH TANGGA**

**SKRIPSI**

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

Oleh:

**Arinata Ginting Manik**

**218120035**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2025**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT Dengan Blynk Dan Aplikasi Android Untuk Penggunaan Rumah Tangga  
Nama : Arinata Ginting Manik  
NPM : 21.812.0035  
Fakultas : Teknik Elektro



Tanggal Lulus : 02 September 2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

## HALAMAN 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.



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

---

---

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

Nama : Arinata Ginting Manik  
NPM : 21.812.0035  
Program Studi : Teknik Elektro  
Falkultas : Teknik  
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

demikian 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 Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT Dengan Blynk Dan Aplikasi Android Untuk Penggunaan Rumah Tangga”.**

berserta 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 : 02 September 2025

Yang menyatakan



(Arinata Ginting Manik)

## ABSTRAK

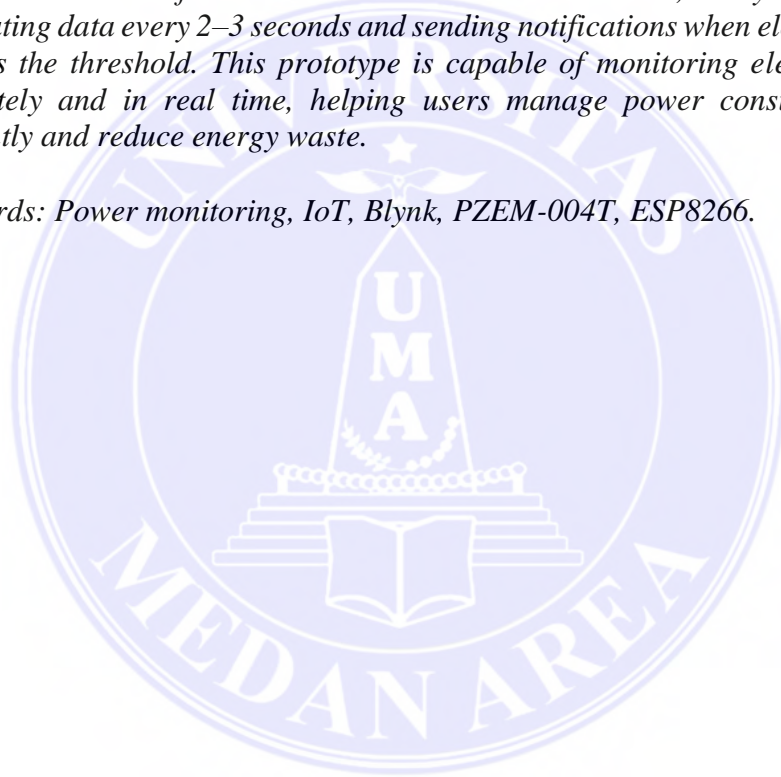
Penggunaan energi listrik yang tidak terkontrol dalam rumah tangga dapat menyebabkan pemborosan dan meningkatnya biaya listrik. Oleh sebab itu, dalam penelitian ini dirancang dan diimplementasikan sebuah sistem monitoring daya listrik berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan platform Blynk dan aplikasi Android. Sistem ini memanfaatkan sensor PZEM-004T untuk mengukur parameter tegangan, arus, dan daya listrik secara real-time, kemudian data dikirimkan ke mikrokontroler ESP8266 dan diunggah ke platform Blynk agar bisa diakses pengguna secara jarak jauh. Pengujian alat dilakukan pada beberapa peralatan rumah tangga, seperti lampu LED, kipas angin, laptop, charger HP, dan televisi. Hasil pengukuran menunjukkan tegangan listrik stabil di kisaran 226–227 volt, arus dan daya sesuai spesifikasi peralatan, misalnya lampu LED 32 watt hanya mengonsumsi 27,4 watt dan kipas angin 25 watt mengonsumsi 19,8 watt. Selain itu, sistem mampu memperbarui data setiap 2–3 detik dan mengirimkan notifikasi bila penggunaan listrik melampaui ambang batas. Dengan demikian, prototipe ini mampu memantau penggunaan listrik secara akurat dan real-time, sehingga membantu pengguna mengelola konsumsi daya secara lebih efisien dan mengurangi pemborosan energi.

Kata Kunci: Monitoring daya listrik, IoT, Blynk, PZEM-004T, ESP8266.

## ABSTRACT

*Uncontrolled use of electrical energy in households can lead to waste and increased electricity costs. Therefore, this study designed and implemented an Internet of Things (IoT)-based electrical power monitoring system using the Blynk platform and an Android application. This system utilizes the PZEM-004T sensor to measure voltage, current, and power parameters in real time. The data is then sent to an ESP8266 microcontroller and uploaded to the Blynk platform for remote user access. Testing was conducted on several household appliances, such as LED lights, fans, laptops, cell phone chargers, and televisions. The measurement results showed a stable voltage of 226–227 volts, with current and power within the equipment specifications. For example, a 32-watt LED light consumes only 27.4 watts, and a 25-watt fan consumes 19.8 watts. Furthermore, the system is capable of updating data every 2–3 seconds and sending notifications when electricity usage exceeds the threshold. This prototype is capable of monitoring electricity usage accurately and in real time, helping users manage power consumption more efficiently and reduce energy waste.*

*Keywords: Power monitoring, IoT, Blynk, PZEM-004T, ESP8266.*



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Medan pada tanggal 11 Desember 2002 dari Ayah Zakaria Ginting Manik dan Ibu Nurita Br Sembiring. Penulis merupakan anak ke 3 dari 3 bersaudara.

Pada Tahun 2020 Penulis lulus dari SMA SWASTA SANTA MARIA KABANJAHE dan pada tahun 2021 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Elektro Universitas Medan Area.

Pada tanggal 25 Juni 2024 sampai 27 Juli 2024 penulis melakukan Kerja Praktek (KP) di PT PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan (ULP) Medan Selalu.



## KATA PENGANTAR

Ucapan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya penulis bisa menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT Dengan Blynk Dan Aplikasi Android Untuk Penggunaan Rumah Tangga”. 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 2025. 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. Supriatno, ST., MT, Selaku Dekan Fakultas Teknik.
4. Bapak Muhammad Fadlan Siregar, ST, MT, Selaku Prodi Jurusan Teknik Elektro.
5. Ibu Dr. Ir. Dina Maizana MT, 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 2021 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, 02 September 2025



Arinata Ginting Manik

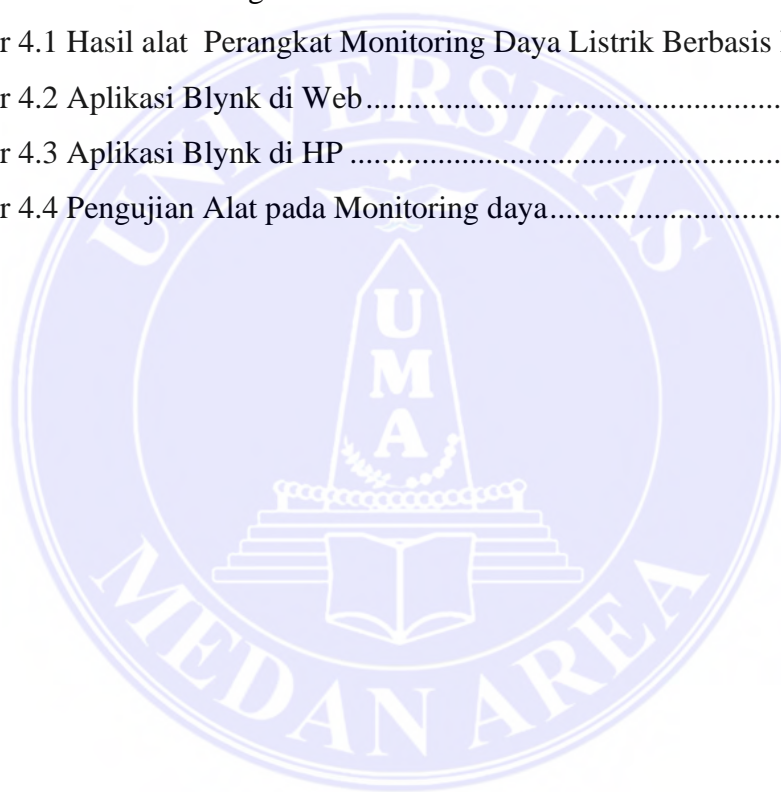
## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMA PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS.....</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>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>14</b>
1.1 Latar Belakang .....	14
1.2 Rumusan Masalah .....	15
1.3 Batasan Masalah.....	16
1.4 Tujuan Penelitian .....	16
1.5 Manfaat Penelitian .....	17
1.6 Metode Penulisan .....	18
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>19</b>
2.1 Internet of Things (IoT): Definisi dan Konsep.....	19
2.1.1 Implementasi IoT dalam Berbagai Bidang .....	19
2.1.2 Teknologi IoT yang Relevan untuk Monitoring Energi .....	20
2.1.3 IoT Dalam Pemantauan Daya Listrik .....	21
2.1.4 Tantangan dan Potensi Pengembangan IoT dalam Monitoring Energi .....	21
2.2 Penelitian Terdahulu .....	22
2.3 Kerangka Teori.....	23
2.4 Penggunaan Sensor dan Aktuator Pada Perancangan Sistem Monitoring dan Pengelolaan Daya Listrik.....	25
2.4.1 Sensor PZEM-004T .....	25
2.4.2 Modul Relay 5V .....	26
2.4.3 NodeMCU .....	27

2.4.4	LCD 4 x 20 .....	27
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>29</b>
3.1	Pendahuluan .....	29
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian .....	29
3.1.1	Tempat Penelitian .....	29
3.1.2	Waktu Penelitian .....	29
3.3	Alat dan Bahan .....	30
3.4	Tahapan Penelitian .....	32
3.5	Populasi dan Sampel .....	33
3.5.1	Populasi .....	33
3.5.2	Sampel .....	33
3.6	Flowchart Penelitian.....	33
3.7	Prosedur Kerja.....	36
3.8	Skema Sistem .....	37
3.9	flowchart Program.....	40
3.10	Metode Pengumpulan Data .....	41
3.11	Metode Analisa .....	41
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>43</b>
4.1	Hasil Alat Perangkat Monitoring Daya Listrik Berbasis Blynk.....	43
4.2	Hasil Pengukuran pada monitoring daya .....	45
4.3	Pembahasan .....	48
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>49</b>
5.1	Kesimpulan .....	49
5.2	Saran.....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>50</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>51</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Definisi dan Konsep IoT .....	19
Gambar 2.2 PZEM-004T.....	26
Gambar 2.3 Modul Relay 5V .....	26
Gambar 2.4 NodeMCU .....	27
Gambar 2.5 LCD 4 x 20.....	28
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Kegiatan Penelitian.....	34
Gambar 3.2 Skema Sistem .....	37
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Program.....	40
Gambar 4.1 Hasil alat Perangkat Monitoring Daya Listrik Berbasis Blynk.....	43
Gambar 4.2 Aplikasi Blynk di Web.....	44
Gambar 4.3 Aplikasi Blynk di HP .....	45
Gambar 4.4 Pengujian Alat pada Monitoring daya.....	45



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Waktu penelitian .....	30
Tabel 3.2 Alat yang di butuhkan .....	31
Tabel 3.3 Bahan yang di butuhkan.....	31
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran pada monitoring daya .....	46
Tabel 4.2 Pengujian pada Peralatan Listrik.....	46



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Peningkatan kebutuhan akan energi listrik yang efisien dan terkelola dengan baik semakin mendesak seiring dengan berkembangnya teknologi dan Peningkatan kebutuhan akan energi listrik yang efisien dan terkelola urbanisasi yang pesat. Di sektor rumah tangga, pemakaian daya listrik yang tidak terkendali sering kali menyebabkan pemborosan energi, meningkatkan biaya tagihan listrik, dan berpotensi menambah beban pada infrastruktur energi secara keseluruhan. Oleh karena itu, penting bagi rumah tangga untuk memiliki sistem yang dapat memonitor dan mengelola pemakaian listrik secara lebih efektif dan efisien.

Sistem monitoring dan pengelolaan daya listrik berbasis teknologi informasi dapat menjadi solusi yang relevan untuk memecahkan masalah tersebut. Dengan memanfaatkan platform berbasis cloud seperti *Blynk*, data pemakaian listrik dapat diakses dan dipantau secara real-time melalui aplikasi Android. Firebase menawarkan kelebihan dalam hal penyimpanan data secara cloud, sinkronisasi data secara langsung, dan kemudahan integrasi dengan berbagai perangkat IoT (Internet of Things), sehingga memungkinkan pengguna untuk memantau penggunaan daya listrik dari jarak jauh dengan menggunakan perangkat mobile yang umum digunakan, yaitu smartphone.

Penggunaan aplikasi Android sebagai antarmuka utama juga menawarkan kemudahan dan aksesibilitas bagi pengguna rumah tangga, yang umumnya sudah familiar dengan perangkat ini. Aplikasi Android dapat menyajikan informasi secara visual, seperti grafik atau indikator konsumsi daya, sehingga pengguna dapat

dengan mudah mengetahui pola pemakaian listrik mereka. Lebih jauh lagi, aplikasi ini dapat memberikan rekomendasi pengelolaan daya listrik, seperti mengatur jadwal penggunaan peralatan listrik atau mengingatkan pengguna untuk mematikan perangkat yang tidak digunakan sehingga dapat mengurangi pemborosan energi dan menurunkan tagihan listrik.

Dengan pengembangan sistem monitoring dan pengelolaan daya listrik ini, diharapkan dapat tercipta kesadaran yang lebih tinggi di masyarakat mengenai pentingnya efisiensi energi, serta memberi kontribusi pada upaya pengurangan konsumsi energi secara keseluruhan. Selain itu, sistem ini juga dapat membantu pengguna untuk lebih terorganisir dalam pengelolaan listrik, mengidentifikasi perangkat yang boros listrik, dan mengoptimalkan penggunaan daya listrik di rumah tangga.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan uraian di atas, rumusan masalah dalam penelitian Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT Dengan Blynk dan Aplikasi Android untuk Penggunaan Rumah Tangga adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang dan membangun perangkat keras berbasis sensor arus dan tegangan untuk memonitor penggunaan daya listrik secara real-time ?
2. Bagaimana memanfaatkan mikrokontroler dan teknologi IoT agar data penggunaan daya listrik rumah tangga dapat dikirim dan ditampilkan melalui platform Blynk dan aplikasi Android ?

### 1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, terdapat beberapa batasan agar ruang lingkup perancangan dan implementasi sistem lebih jelas dan terarah, sehingga tujuan penelitian dapat dicapai secara efektif dan sesuai dengan kebutuhan. Adapun batasan masalah sebagai berikut.

1. Sistem ini hanya diterapkan pada rumah tangga dengan penggunaan daya listrik rumah tangga secara umum dan tidak mencakup penggunaan daya listrik di sektor industri atau komersial.
2. Aplikasi yang dikembangkan hanya akan berjalan pada perangkat Android dan Web tidak mencakup platform lainnya.
3. Pengukuran konsumsi daya listrik hanya akan dilakukan pada beberapa perangkat listrik yang terhubung dengan sistem, misalnya lampu, laptop, kipas angin, dan perangkat elektronik umum lainnya.
4. Pengolahan data dilakukan secara *real-time* menggunakan *blynk* sebagai media IoT, dan tidak melibatkan sistem manajemen energi yang lebih kompleks.
5. Sistem ini hanya akan mengimplementasikan fitur dasar seperti pemantauan konsumsi listrik, dan pemberian notifikasi pengingat.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT Dengan Blynk dan Aplikasi Android untuk Penggunaan Rumah Tangga ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang dan membangun prototipe perangkat monitoring daya listrik

berbasis mikrokontroler dan sensor arus-tegangan untuk memantau penggunaan listrik secara real-time di lingkungan rumah tangga.

2. Mengembangkan sistem komunikasi berbasis Internet of Things (IoT) agar data hasil pengukuran konsumsi daya listrik dapat dikirim dan ditampilkan secara real-time melalui platform Blynk dan aplikasi Android.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat, baik secara teoritis maupun praktis, sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya di bidang Internet of Things (IoT) dan sistem monitoring daya listrik. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi bahan referensi dan acuan untuk pengembangan penelitian sejenis di masa mendatang.
2. Bagi Pengguna Rumah Tangga, sistem ini membantu memantau penggunaan daya listrik secara real-time sehingga pengguna lebih mudah mengontrol dan menghemat energi.
3. Bagi Pengembang dan Akademisi, penelitian ini menyediakan contoh nyata penerapan teknologi IoT dalam memantau parameter listrik, sehingga bisa dikembangkan lebih lanjut untuk kebutuhan dan skala yang lebih luas.

## 1.6 Metode Penulisan

Sistematika penulisan ini disusun untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai struktur dan isi dari penelitian ini. Berikut adalah sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini.

### 1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang pembuatan laporan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika 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 Internet of Things (IoT): Definisi dan Konsep

Internet of Things (IoT) merupakan konsep teknologi yang menghubungkan berbagai perangkat fisik melalui jaringan internet, memungkinkan perangkat tersebut untuk saling berkomunikasi dan bertukar data secara otomatis tanpa memerlukan campur tangan manusia secara langsung (Ashton, 2009). IoT mencakup berbagai macam perangkat, seperti sensor, aktuator, dan perangkat lainnya, yang dilengkapi dengan kemampuan untuk mengumpulkan, memproses, dan mengirimkan data. Konsep dasar IoT adalah untuk meningkatkan efisiensi dan memfasilitasi pengambilan keputusan berbasis data dalam berbagai bidang kehidupan. Dengan IoT, berbagai perangkat yang sebelumnya terisolasi dapat berinteraksi secara real-time, menghasilkan data yang berguna untuk menganalisis kondisi atau mengontrol sistem secara otomatis (Atzori, Iera, & Morabito, 2010). Berikut adalah gambar IoT yang di tunjukkan pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Definisi dan Konsep IoT  
(Sumber : <https://dcloud.co.id/blog/apa-itu-internet-of-things.html>)

##### 2.1.1 Implementasi IoT dalam Berbagai Bidang

Implementasi IoT saat ini telah merambah ke banyak sektor, termasuk

rumah tangga, industri, pertanian, dan kesehatan. Salah satu implementasi yang signifikan adalah pada sistem smart home, yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol perangkat elektronik di rumah melalui aplikasi mobile atau sistem otomatis berbasis sensor. Dalam sektor industri, IoT digunakan untuk pemantauan kondisi mesin dan peralatan, serta untuk mengoptimalkan proses produksi melalui data yang diperoleh dari perangkat terhubung (Gubbi et al., 2013). Selain itu, IoT juga digunakan dalam bidang kesehatan untuk memantau kondisi pasien secara real-time melalui alat medis yang terhubung, meningkatkan perawatan dan deteksi dini penyakit.

### **2.1.2 Teknologi IoT yang Relevan untuk Monitoring Energi**

Beberapa teknologi IoT yang relevan untuk monitoring energi mencakup penggunaan sensor arus dan tegangan, sistem komunikasi berbasis Wi-Fi atau Zigbee, dan platform cloud untuk penyimpanan data secara real-time. Sensor arus dan tegangan berfungsi untuk mengukur penggunaan daya listrik yang akurat, sedangkan sistem komunikasi seperti Wi-Fi atau Zigbee digunakan untuk mentransmisikan data dari sensor ke server atau aplikasi pengguna. Platform cloud seperti Firebase, AWS IoT, atau Microsoft Azure menyediakan infrastruktur untuk menyimpan dan mengolah data yang dikumpulkan oleh sensor. Penggunaan platform cloud memungkinkan data untuk diakses secara real-time dari berbagai perangkat yang terhubung, serta memudahkan analisis dan pembuatan laporan yang berguna untuk pengelolaan energi yang lebih efisien (Ali et al., 2015).

### 2.1.3 IoT Dalam Pemantauan Daya Listrik

Salah satu bidang yang mendapatkan manfaat besar dari IoT adalah pemantauan dan pengelolaan daya listrik. Penggunaan IoT dalam sistem pemantauan daya listrik memungkinkan pengguna untuk memantau konsumsi energi secara real-time melalui perangkat seperti sensor arus dan tegangan yang terhubung ke internet. Data konsumsi energi ini dapat diakses secara langsung melalui aplikasi mobile atau antarmuka berbasis web, sehingga pengguna dapat mengidentifikasi pemborosan energi dan membuat keputusan yang lebih efisien terkait penggunaan daya listrik di rumah tangga atau industri (Sadeghianpourhamami et al., 2017). Dengan adanya IoT, pemantauan daya listrik menjadi lebih transparan, dan memungkinkan optimasi penggunaan energi yang lebih ramah lingkungan dan hemat biaya.

### 2.1.4 Tantangan dan Potensi Pengembangan IoT dalam Monitoring Energi

Meskipun teknologi IoT menawarkan banyak manfaat dalam pemantauan energi, terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi, seperti masalah keamanan data, interoperabilitas antar perangkat, dan kebutuhan akan jaringan yang stabil. Keamanan data menjadi isu penting karena informasi yang dikumpulkan dari perangkat IoT dapat rentan terhadap ancaman peretasan jika tidak dilindungi dengan baik. Selain itu, tantangan lain terkait dengan standar komunikasi yang digunakan oleh berbagai perangkat IoT, yang mempengaruhi kemampuan mereka untuk berinteraksi satu sama lain. Namun, meskipun ada tantangan tersebut, potensi pengembangan IoT dalam pemantauan energi sangat besar, terutama dalam meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi dampak lingkungan akibat

pemborosan energi (Miorandi et al., 2012). Teknologi ini diperkirakan akan terus berkembang seiring dengan inovasi dalam sensor, komunikasi, dan analitik data.

## 2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai sistem monitoring dan pengelolaan daya listrik berbasis teknologi IoT telah banyak dilakukan. Misalnya, studi oleh Sutrisno dan Putra (2020) merancang sistem berbasis ESP8266 untuk memonitor konsumsi listrik secara real-time. Data konsumsi listrik dikirimkan ke platform Blynk sebagai antarmuka pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini cukup efektif dalam memberikan informasi konsumsi daya kepada pengguna, tetapi memiliki keterbatasan dalam pengelolaan data historis karena Blynk hanya mendukung penyimpanan data sementara tanpa integrasi backend yang kuat seperti Firebase.

Penelitian lainnya oleh Rahmawati et al. (2019) menggunakan Arduino dan modul Wi-Fi ESP8266 untuk mengontrol perangkat listrik rumah tangga. Sistem ini dilengkapi fitur on/off jarak jauh yang diakses melalui aplikasi Android sederhana. Salah satu kelemahan dari penelitian ini adalah aplikasi yang digunakan bersifat statis dan kurang fleksibel, sehingga pengembangan untuk sistem lebih kompleks menjadi sulit. Meski demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa penggabungan Arduino dan IoT dapat menjadi solusi hemat biaya untuk pengelolaan perangkat rumah tangga.

Selain itu, penelitian oleh Dewantara et al. (2021) memanfaatkan Firebase sebagai backend untuk menyimpan data konsumsi daya. Sistem ini menggunakan sensor daya PZEM-004T untuk memantau konsumsi listrik dan mengintegrasikannya dengan aplikasi berbasis Android. Kelebihan sistem ini

terletak pada kemudahan akses data secara real-time dan historis melalui Firebase, tetapi penelitian ini kurang membahas aspek keamanan data dan enkripsi yang menjadi perhatian penting dalam aplikasi IoT.

Adapun penelitian dari Kurniawan dan Wibowo (2018) mengembangkan sistem monitoring listrik berbasis IoT dengan NodeMCU dan platform ThingSpeak. ThingSpeak digunakan untuk visualisasi data konsumsi daya dalam bentuk grafik. Kelebihan sistem ini adalah kemampuan analisis sederhana melalui grafik, tetapi penggunaannya memerlukan koneksi internet stabil, yang dapat menjadi kendala di wilayah dengan infrastruktur jaringan yang terbatas.

Terakhir, studi yang dilakukan oleh Wijayanti dan Pratama (2022) mencoba mengintegrasikan teknologi IoT dengan algoritma prediksi konsumsi daya menggunakan machine learning. Meskipun hasilnya cukup menjanjikan, implementasi algoritma prediksi membutuhkan daya komputasi lebih tinggi, sehingga sulit diterapkan pada perangkat IoT dengan spesifikasi rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan sistem IoT untuk monitoring daya listrik memerlukan keseimbangan antara keakuratan, kecepatan, dan efisiensi sumber daya perangkat.

### 2.3 Kerangka Teori

Komponen utama dalam sistem monitoring dan pengelolaan daya listrik berbasis IoT mencakup sensor daya, modul IoT, blynk sebagai backend, dan aplikasi Android sebagai antarmuka pengguna. Sensor daya digunakan untuk mengukur parameter kelistrikan seperti tegangan, arus, daya aktif, daya reaktif, serta energi listrik yang dikonsumsi. Salah satu sensor daya yang umum digunakan

adalah PZEM-004T, yang mampu membaca data kelistrikan dengan presisi tinggi (Dewantara et al., 2021). Sensor ini berkomunikasi melalui protokol serial dengan mikrokontroler untuk mengirimkan data mentah yang kemudian diolah.

Modul IoT seperti ESP8266 atau ESP32 bertugas menghubungkan sistem ke internet. Modul ini memiliki Wi-Fi bawaan yang memungkinkan pengiriman data ke platform cloud seperti Firebase. ESP32, misalnya, lebih disukai dalam aplikasi kompleks karena memiliki prosesor dual-core dan fitur tambahan seperti Bluetooth (Sutrisno & Putra, 2020). Modul IoT ini juga berfungsi sebagai pengontrol utama yang menerima data dari sensor daya, memprosesnya, dan mengirimkan data ke cloud secara periodik atau berdasarkan event tertentu.

Dengan menggunakan Blynk sebagai backend, pengembangan sistem menjadi lebih mudah dan efisien, karena tidak perlu membuat server sendiri dan memikirkan detail komunikasi data, melainkan cukup memanfaatkan fitur dan layanan cloud Blynk. Hal ini membuat proses implementasi lebih cepat dan biaya pengembangan lebih hemat, sekaligus menjamin fleksibilitas dan skalabilitas untuk pengembangan fitur-fitur baru di masa mendatang (Rahmawati et al., 2019). Hal ini memungkinkan pengguna untuk memonitor data konsumsi listrik mereka kapan saja melalui aplikasi Android.

Aplikasi Android menjadi antarmuka utama antara pengguna dan sistem. Aplikasi menggunakan aplikasi blynk untuk membaca data. Fitur utama dalam aplikasi meliputi monitoring, notifikasi jika konsumsi daya melebihi ambang batas, dan kontrol perangkat listrik secara jarak jauh (Kurniawan & Wibowo, 2018). Selain itu, antarmuka aplikasi dirancang agar mudah dipahami oleh pengguna rumah tangga, dengan navigasi intuitif dan visualisasi data yang informatif.

Hubungan antar komponen dalam sistem ini saling melengkapi. Sensor daya bertugas mengukur data kelistrikan yang kemudian dikirim ke modul IoT untuk diproses. Modul IoT menghubungkan sistem ke Firebase, sehingga data yang diukur dapat disimpan dan diakses melalui aplikasi Android secara real-time. Kombinasi ini menciptakan ekosistem IoT yang memungkinkan pengguna memonitor konsumsi listrik dengan mudah dan mengambil langkah-langkah pengelolaan daya berdasarkan data yang tersedia (Wijayanti & Pratama, 2022). Dengan pendekatan ini, sistem tidak hanya menyediakan informasi tetapi juga mempermudah kontrol perangkat listrik rumah tangga.

## **2.4 Penggunaan Sensor dan Aktuator Pada Perancangan Sistem Monitoring dan Pengelolaan Daya Listrik**

Pembuatan alat ini tidak bisa terlepas dengan berbagai komponen yang digunakan dalam penyusunan atau perancangannya. Tentu saja komponen yang digunakan harus sesuai dengan spesifikasi alat yang akan dibuat. Komponen – komponen yang digunakan dalam pembuatan alat adalah sebagai berikut.

### **2.4.1 Sensor PZEM-004T**

Sensor PZEM 004T adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi energi listrik atau parameter terkait seperti tegangan, arus, daya aktif, daya reaktif, atau daya semu. Sensor ini dirancang untuk aplikasi pemantauan energi, baik di lingkungan rumah tangga maupun industri. Modul pengukuran daya listrik yang banyak digunakan dalam proyek berbasis mikrokontroler seperti Arduino atau ESP8266. Sensor ini dapat digunakan untuk memantau parameter listrik pada perangkat atau sistem. (Supriyanto, 2020). Berikut adalah gambar sensor PZEM-

004T yang di tunjukkan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 PZEM-004T

(Sumber : <https://www.nn-digital.com/blog/2019/07/10/mengenal-pzem-004t-modul-elektronik-untuk-alat-pengukuran-listrik/>)

#### 2.4.2 Modul Relay 5V

Modul relay 5V adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengendalikan sirkuit listrik berdaya tinggi menggunakan sinyal daya rendah, seperti dari mikrokontroler (misalnya Arduino atau Raspberry Pi). Modul relay 5V biasanya digunakan dalam aplikasi otomasi rumah, robotika, dan proyek DIY elektronik. (Aldo Rizal, 2024). Berikut adalah gambar Modul Relay 5V yang di tunjukkan pada gambar 2.3.

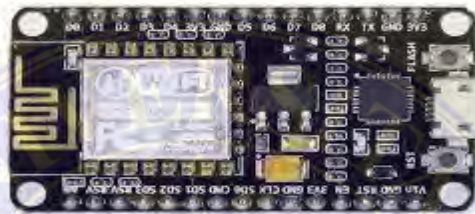


Gambar 2.3 Modul Relay 5V

(Sumber : <https://www.tokopedia.com/ahrar-1/relay-module-5v-1-channel- untuk-arduino-modul-relay-5v-5-v>)

### 2.4.3 NodeMCU

NodeMCU adalah platform IoT berbasis Wi-Fi yang menggunakan modul ESP8266 atau ESP32. NodeMCU sangat populer di kalangan penggemar DIY elektronik karena harganya yang terjangkau, kemampuannya yang andal, serta dukungannya untuk bahasa pemrograman Lua atau Arduino IDE.(Imran, 2020). Berikut adalah gambar NodeMCU yang di tunjukkan pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 NodeMCU  
(Sumber : <https://www.arduino.biz.id/2020/10/apa-yang-dimaksud-dengan-nodemcu-esp8266.html>)

### 2.4.4 LCD 4 x 20

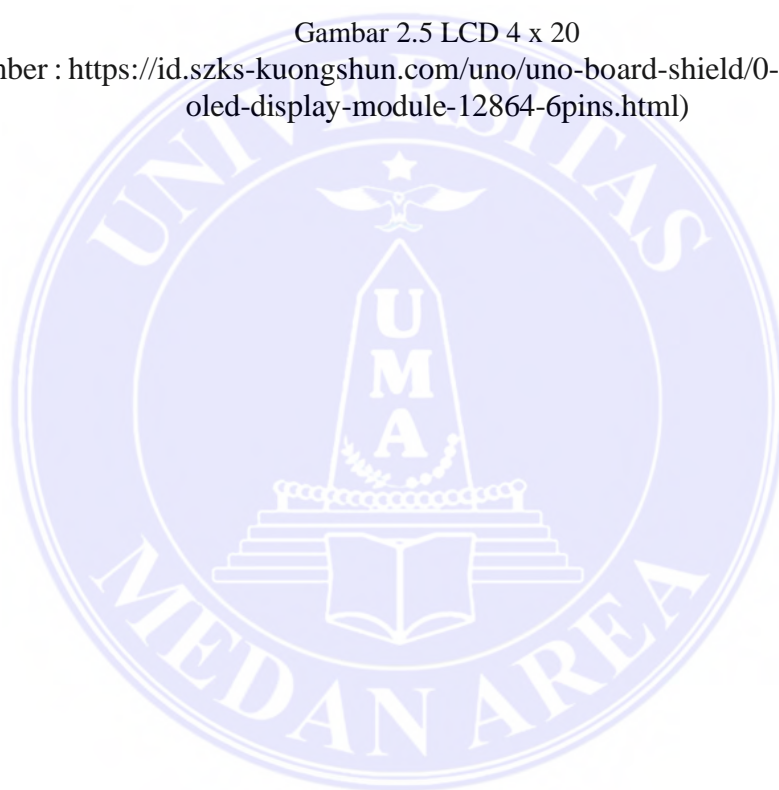
LCD 4 x 20 merupakan jenis modul layar karakter (Character LCD) yang banyak digunakan dalam proyek elektronika dan mikrokontroler. Angka 4 x 20 menunjukkan bahwa layar ini mampu menampilkan 4 baris teks, dengan 20 karakter per baris, sehingga totalnya 80 karakter sekaligus(Aldo Rizal, 2024). Secara fisik, LCD 4 x 20 biasanya sudah dilengkapi dengan driver LCD tipe HD44780 atau kompatibelnya, sehingga bisa dikontrol menggunakan pin digital mikrokontroler seperti ESP8266, Arduino, dan sebagainya. Layar ini banyak digunakan untuk menampilkan informasi seperti data sensor, menu, status sistem, maupun pesan peringatan, terutama dalam proyek monitoring maupun kendali.LCD adalah layar berbasis kristal cair yang memerlukan sumber cahaya belakang (backlight) untuk

menghasilkan gambar. Berikut adalah gambar LCD OLED yang ditunjukkan pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 LCD 4 x 20

(Sumber : <https://id.szks-kuongshun.com/uno/uno-board-shield/0-96-inch-spi-oled-display-module-12864-6pins.html>)



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Pendahuluan

Penelitian ini menggunakan metodologi penelitian yang dimulai dari studi literatur dengan referensi yang telah adanya komponen-komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem monitoring daya listrik berbasis IoT. Dilanjutkan dengan pembuatan desain sistem, lalu pengukuran nilai sensor menggunakan clamp multimeter dan power meter. Pengujian alat saat di beri beban listrik berupa alat rumah tangga. Setelah didapatkan nilai sensor yang dikirim ke data base, nilai yang terdapat pada data base akan dibaca melalui aplikasi android yang sudah terintegrasi dengan *blynk*.

#### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

##### 3.1.1 Tempat Penelitian

Adapun tempat penelitian dalam melakukan perancangan dan pengimplementasikan alat Teknologi Sistem monitoring Pengelolaan Daya listrik ini yaitu:

1. Nama Tempat : CV Angkasa Mobile Tech
2. Alamat : Jl. Sultan Serdang Dusun 2 Sena Gg Ikhlas

##### 3.1.2 Waktu Penelitian

Proses Penelitian ini membutuhkan waktu kurang lebih 3 bulan dengan uraian seperti ditunjukkan pada Tabel 3.1 dibawah ini:

Tabel 3.1 Jadwal Waktu penelitian

No	Nama Kegiatan	Bulan ke											
		I				II				III			
1	Pesiapan Alat dan Bahan	■	■										
2	Perancangan Alat			■	■								
3	Pembutan Sistem Mekanik Alat					■	■						
4	Pemasangan Komponen Rangkaian Alat							■	■				
5	Melakukan Pengujian Alat									■	■		
6	Penyusunan Laporan Proposal Skripsi											■	■

### 3.3 Alat dan Bahan

Dalam perancangan dan pengimplementasian alat ini, dibutuhkan serangkaian alat dan bahan yang harus dipersiapkan secara cermat agar proses perakitan dan pengujian dapat berjalan lancar dan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Alat dan bahan tersebut meliputi komponen elektronik utama, perangkat pendukung, hingga perangkat lunak yang digunakan untuk memprogram dan memantau kinerja alat. Dengan adanya peralatan dan bahan yang lengkap dan memadai, diharapkan sistem yang dirancang dapat berfungsi secara optimal dan mampu memenuhi tujuan penelitian secara keseluruhan. Adapun rincian alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan secara lebih jelas pada tabel berikut:

Tabel 3.2 Alat yang di butuhkan

No.	Alat yang dibutuhkan	Jumlah Alat	Satuan	Harga (Rp)
1	Watt meter	1	Unit	100.000
2	Obeng Bunga	1	Unit	15.000
3	Stop kontak	1	Unit	15.000
4	Tang Ampere	1	Unit	150.000
5	Lem Fox	1	Buah	10.000
6	Cutter	1	Unit	5.000
7	Kabel Jumper	10	Buah	20.000
8	Solder	1	Unit	50.000
9	Timah solder	1	Buah	25.000

Tabel 3.3 Bahan yang di butuhkan

No.	Bahan yang dibutuhkan	Jumlah Alat	Satuan	Harga (Rp)
1	Sensor PZEM-004T	1	Buah	100.000
2	Modul Relay 5V	1	Buah	20.000
3	LCD 4 x 20	1	Buah	50.000
4	NodeMCU	1	Unit	50.000
5	Box	1	Buah	30.000

### 3.4 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan beberapa metode diantaranya yaitu sebagai berikut:

1. Studi literatur dan pengumpulan informasi Melakukan penelitian literatur dan mengumpulkan informasi terkait teknologi Internet of Thing, sensor dan aktuator yang digunakan, serta penggunaan Sistem Monitoring Pengelolaan Daya Listrik.
2. Perancangan Sistem  
Perancangan sistem: merancang sistem Internet of Thing Pada Sistem Monitoring Pengelolaan Daya yang terdiri dari sensor dan aktuator.
3. Perancangan Prototype  
Membangun prototipe sistem Internet of Thing Pada Sistem Monitoring Pengelolaan Daya Listrik untuk diuji coba di Rumah.
4. Pengujian Sistem  
Melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibangun, seperti pengujian sensor dan aktuator.
5. Analisis data dan hasil pengujian  
Melakukan penelitian dengan menganalisis data dan hasil pengujian sistem Internet of Thing pada Sistem Monitoring Pengelolaan Daya Listrik dan menginterpretasikan hasil pengujian.
6. Evaluasi dan penyempurnaan  
Pada tahapan ini dilakukan evaluasi terhadap sistem dan melakukan penyempurnaan pada sistem yang dibutuhkan untuk meningkatkan kinerja dan efektivitas sistem.

## 7. Implementasi Teknologi

Pada tahapan ini, tentunya akan melakukan pengimplementasikan sistem Internet of Thing pada Sistem Monitoring Pengelolaan Daya Listrik di Rumah dengan pengawasan dan pemantauan secara terus-menerus.

## 8. Monitoring dan Evaluasi

Pada tahapan ini tentunya akan melakukan monitoring dan evaluasi terhadap sistem Internet of Thing pada Sistem Monitoring Pengelolaan Daya Listrik untuk mengetahui efektivitas dan efisiensi sistem serta melakukan perbaikan jika diperlukan.

### 3.5 Populasi dan Sampel

#### 3.5.1 Populasi

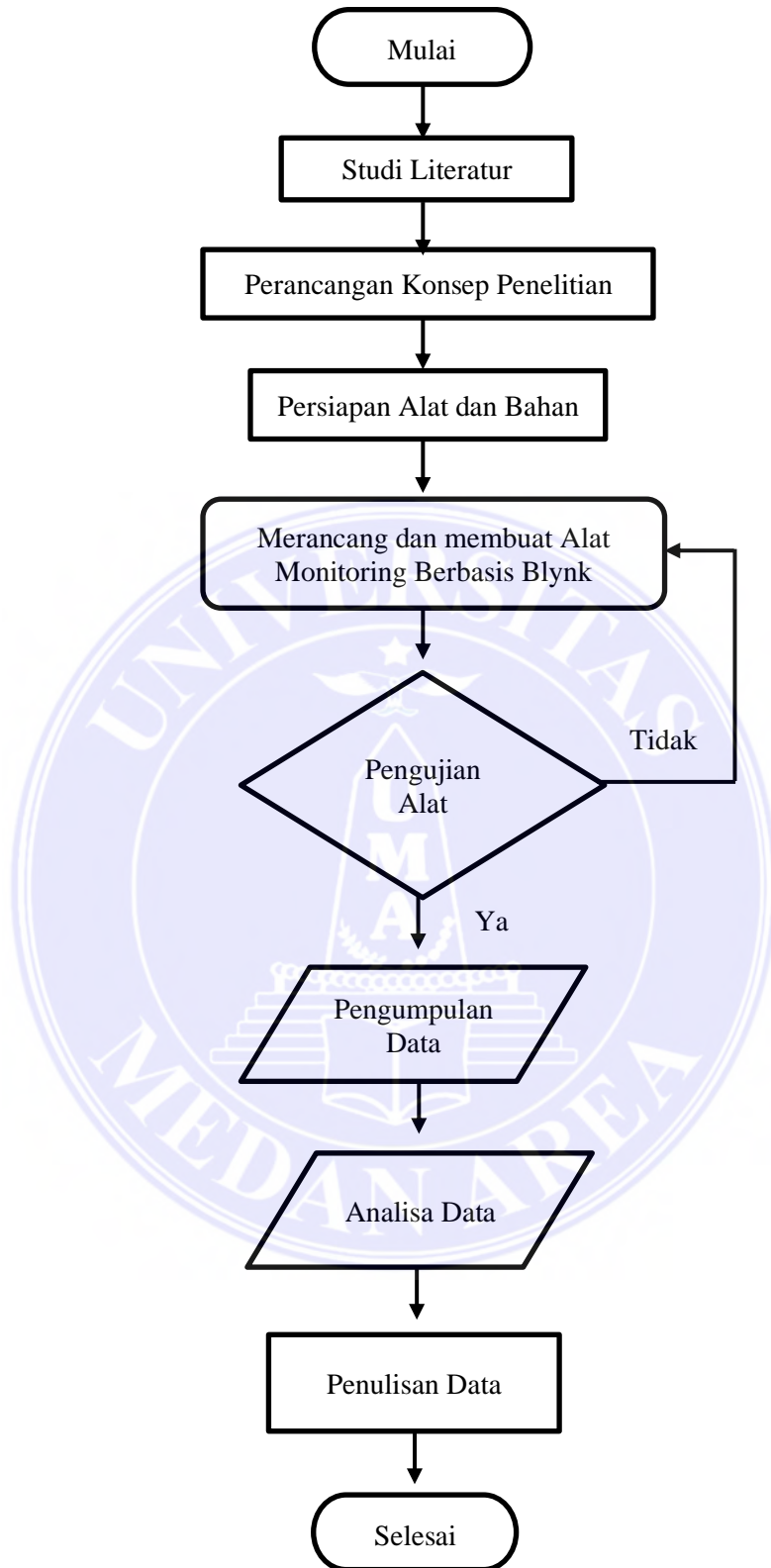
Populasi pada penelitian ini yaitu terhadap seluruh skala pengguna rumah tangga.

#### 3.5.2 Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah pada penggunaan pemakaian listrik rumah tangga

### 3.6 Flowchart Penelitian

Bentuk flowchart kegiatan penelitian yang dilakukan pada proses pelaksanaan tugas akhir ini dapat dilihat pada bagian gambar 3.1.



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 dan membuat Alat Monitoring Berbasis Blynk, 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.

### 3.7 Prosedur Kerja

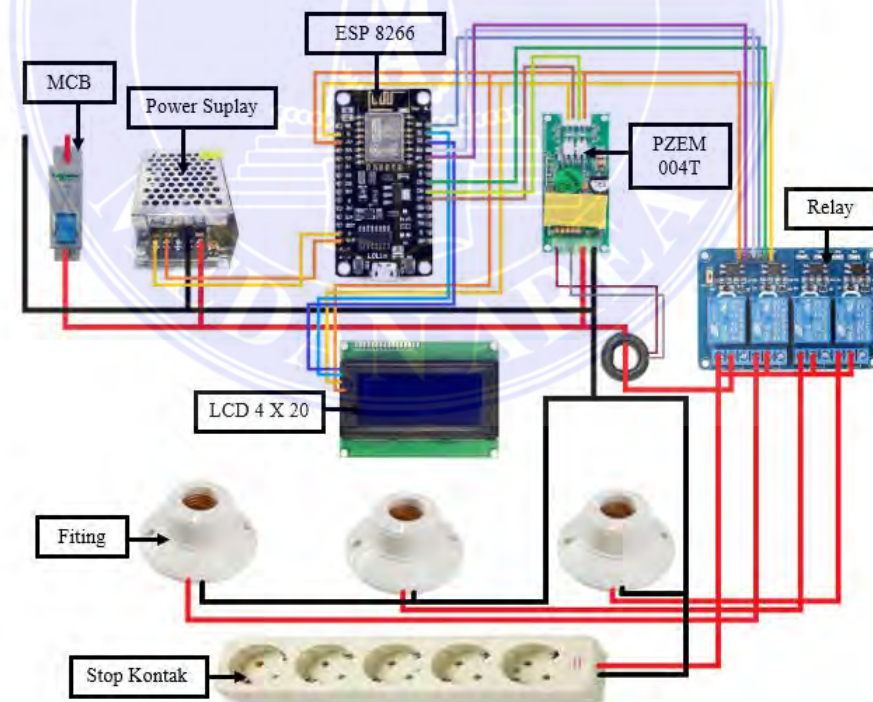
Pada pengimplementasian teknologi yang dibuat ini, terdapat beberapa langkah prosedur kerja yang dilakukan, yaitu sebagai berikut:

1. Penentuan Kebutuhan : Tahap awal dalam proses perancangan adalah menentukan kebutuhan sistem yang akan dirancang ,seperti jenis sensor yang dibutuhkan,dan sistem otomatis yang akan diperlukan.
2. Perancangan Sistem : Setelah kebutuhan telah ditentukan, dilakukan perancangan sistem secara keseluruhan, meliputi perangkat keras, perangkat lunak, dan infrastruktur jaringan. Pada tahap ini, perancangan dilakukan dengan mempertimbangkan kebutuhan yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya.
3. Pembuatan Prototipe : Tahap ini dilakukan untuk membuat prototipe sistem yang telah dirancang. Pada tahap ini, perangkat keras dan perangkat lunak yang telah dirancang akan dibuat dan diuji.
4. Pengujian dan Evaluasi: Tahap ini dilakukan untuk menguji prototipe sistem yang telah dibuat dan mengevaluasi kinerjanya. Pengujian dilakukan dengan menggunakan air yang telah ditentukan pada tahap pertama. Evaluasi dilakukan untuk menentukan apakah sistem yang telah dirancang sudah memenuhi kebutuhan yang telah ditentukan pada tahap awal.
5. Implementasi Sistem: Setelah prototipe sistem telah diuji dan dievaluasi, sistem yang telah dirancang dan diuji akan diimplementasikan pada lokasi rumah yang telah ditentukan.
6. Pemeliharaan dan Perbaikan: Tahap ini dilakukan setelah sistem diimplementasikan pada lokasi rumah. Pada tahap ini, sistem akan dipelihara dan diperbaiki secara berkala untuk memastikan kinerjanya tetap optimal.

Tentunya pada perancangan ini memerlukan beberapa tahapan penelitian yang dilakukan secara komprehensif dan teliti, gunanya agar penerapan teknologi ini dapat sesuai dengan yang diharapkan. Dalam perancangan dan implementasi teknologi Sistem Smart home pada ruang pengering berbasis arduino, diperlukan kerja sama antara ahli teknologi informasi, agar sistem yang dirancang dapat memenuhi kebutuhan yang sesuai dengan kondisi yang dapat diaplikasikan dengan baik dirumah.

### 3.8 Skema Sistem

Bentuk skema rangkaian sistem rancang bangun penelitian yang dilakukan pada proses pelaksanaan tugas akhir ini dapat dilihat pada bagian gambar pada 3.2.



Gambar 3.2 Skema Sistem

Pada gambar 3.2 akan dijelaskan sebagai berikut:

- a. MCB (Miniature Circuit Breaker)

Pada rangkaian ini, MCB berfungsi sebagai pengaman utama terhadap arus berlebih dan korsleting. Komponen ini menjadi sumber utama yang menyalurkan tegangan AC dari jaringan listrik PLN ke seluruh sistem. Arus listrik yang keluar dari MCB dibagi menjadi dua jalur, yaitu menuju power supply untuk mengubah arus AC ke DC dan menuju sensor PZEM-004T untuk proses pengukuran daya listrik.

b. Power Supply

Power supply digunakan untuk mengubah tegangan AC 220V menjadi tegangan DC 5V atau 12V yang digunakan untuk menyalakan komponen elektronika seperti ESP8266, modul relay, sensor PZEM-004T, serta LCD 20x4. Dengan demikian, power supply berperan penting dalam menyediakan sumber daya DC yang stabil bagi seluruh sistem pengendali dan pemantau.

c. ESP8266 (NodeMCU)

ESP8266 berfungsi sebagai pusat kendali dan otak dari sistem ini. Mikrokontroler ini bertugas menerima data dari sensor PZEM-004T melalui komunikasi serial (TX-RX), menampilkan hasil pengukuran pada LCD 20x4, serta mengirimkan data tersebut ke server IoT seperti Blynk melalui koneksi Wi-Fi. Selain itu, ESP8266 juga mengontrol modul relay berdasarkan kondisi sistem atau perintah yang dikirim pengguna melalui aplikasi.

d. Sensor PZEM-004T

Modul PZEM-004T digunakan untuk mengukur parameter listrik seperti tegangan, arus, daya aktif, dan energi. Sensor ini dipasang pada jalur keluaran dari MCB sebelum beban, sehingga seluruh arus yang mengalir ke beban dapat terukur dengan akurat. Data hasil pengukuran dikirim ke ESP8266 melalui komunikasi UART agar dapat ditampilkan dan dikirim ke sistem IoT.

e. Modul Relay 4 Channel

Relay digunakan sebagai saklar elektronik yang dikendalikan oleh ESP8266.

Setiap channel relay dapat dihubungkan dengan beban listrik seperti fitting lampu dan stop kontak. Relay akan memutuskan atau menghubungkan arus listrik sesuai perintah yang diberikan oleh mikrokontroler, baik secara otomatis berdasarkan data sensor maupun secara manual melalui aplikasi Blynk.

f. LCD 20x4

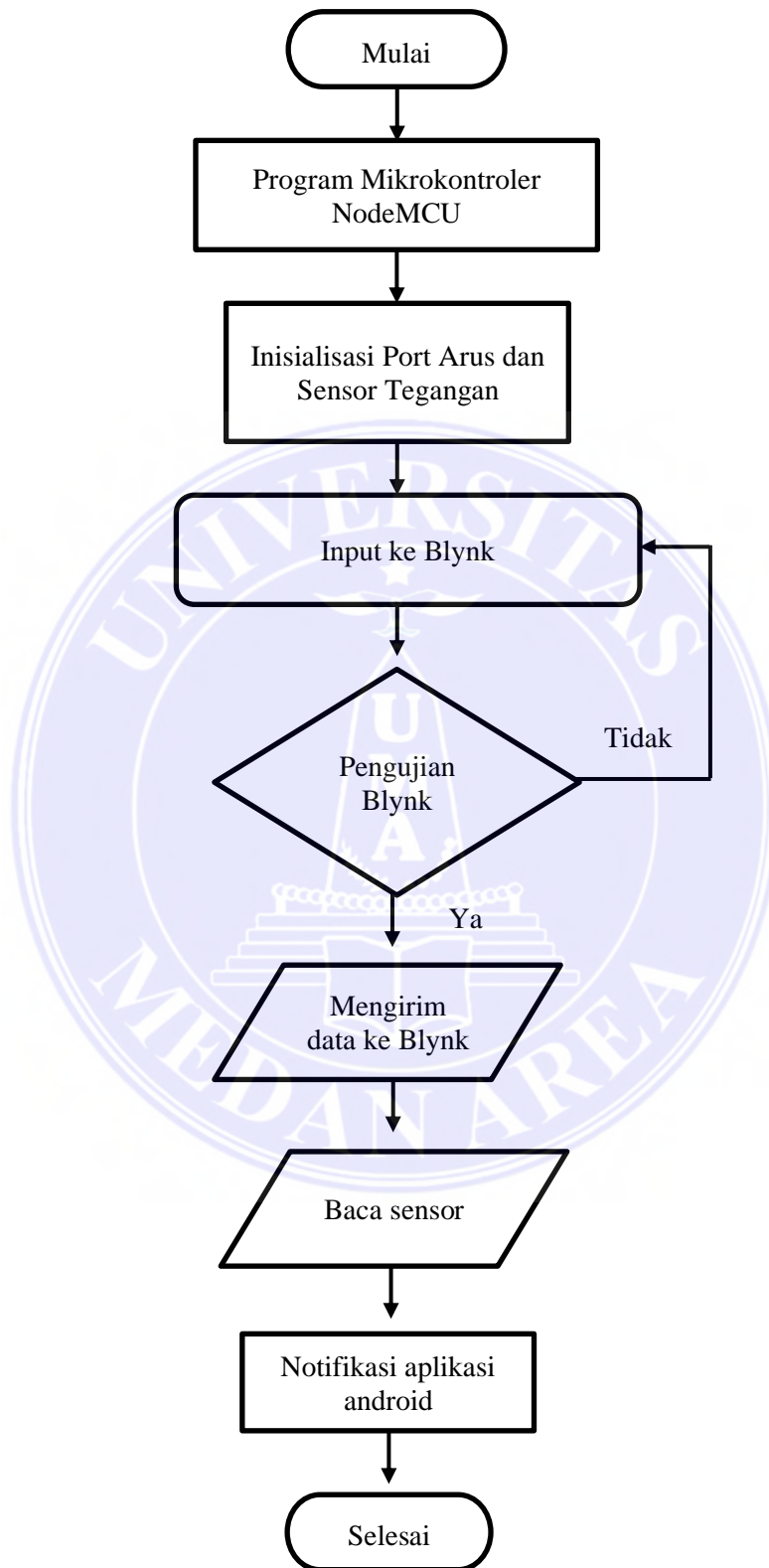
LCD 20x4 berfungsi menampilkan informasi hasil pengukuran dari sensor PZEM-004T secara real-time. Data yang ditampilkan meliputi tegangan, arus, daya, dan energi listrik. Komunikasi antara LCD dan ESP8266 menggunakan antarmuka I2C (pin SDA dan SCL) yang memudahkan koneksi dengan jumlah kabel lebih sedikit.

g. Fitting Lampu dan Stop Kontak

Fitting lampu dan stop kontak merupakan beban keluaran dari sistem yang dikontrol oleh relay. Ketika relay dalam kondisi aktif, arus listrik dari sumber akan mengalir ke fitting dan stop kontak sehingga perangkat listrik dapat digunakan. Jika relay dimatikan, arus terputus sehingga beban tidak menerima daya listrik.

Ketika sistem dinyalakan, MCB mengalirkan tegangan AC ke power supply dan sensor PZEM-004T. Power supply memberikan tegangan DC ke ESP8266, relay, dan LCD. Sensor PZEM-004T mengukur parameter listrik kemudian mengirim data ke ESP8266 untuk diproses. Hasil pengukuran ditampilkan di LCD dan dikirim ke platform Blynk IoT. Berdasarkan kondisi tegangan atau arus tertentu, ESP8266 dapat mengaktifkan atau menonaktifkan relay untuk melindungi beban. Selain itu, pengguna juga dapat mengontrol beban dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk di smartphone.

### 3.9 flowchart Program



Gambar 3.3 Flowchart Program

### 3.10 Metode Pengumpulan Data

Metode yang di gunakan untuk Pengumpulan Data dari tugas akhir ini adalah Observasi Lapangan.

- Tujuan: Untuk mendapatkan gambaran langsung tentang sistem pengelolaan daya listrik yang ada di lapangan dan menganalisis bagaimana daya listrik dipantau dan dikelola.
- Langkah-langkah:
  1. Mengunjungi lokasi (misalnya pabrik, gedung perkantoran, atau rumah tangga) yang menggunakan sistem monitoring daya listrik.
  2. Mencatat sistem yang digunakan, alat yang dipasang, dan proses pengelolaan daya.
  3. Merekam data tentang konsumsi daya listrik, kondisi peralatan, dan kendala yang dihadapi.

### 3.11 Metode Analisa

Metode analisis dalam penelitian tugas akhir ini berfokus pada analisis kebutuhan sistem, desain sistem, serta evaluasi kinerja sistem yang telah dibangun. Berikut adalah beberapa metode analisis yang dapat digunakan:

- Tujuan: Untuk mengetahui dan mendokumentasikan kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari sistem monitoring yang akan dibangun.
- Langkah-langkah:
  1. Identifikasi Kebutuhan Fungsional: Menganalisis fungsi-fungsi dasar yang harus ada dalam sistem, seperti pengukuran daya listrik, pemantauan konsumsi listrik secara real-time, penyimpanan data konsumsi, dan

peringatan (alarm) jika terjadi penggunaan daya yang tidak normal.

2. Identifikasi Kebutuhan Non-Fungsional: Menganalisis aspek-aspek seperti keandalan sistem, keamanan data, skalabilitas, dan kemudahan penggunaannya.
3. Penyusunan Spesifikasi Sistem: Menyusun spesifikasi rinci untuk perangkat keras (misalnya sensor daya, meteran pintar) dan perangkat lunak (misalnya antarmuka pengguna, sistem backend untuk analisis data).



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

- a. Prototipe perangkat monitoring daya listrik berbasis mikrokontroler dan sensor arus–tegangan berhasil dirancang dan diimplementasikan untuk memantau penggunaan listrik secara real-time di lingkungan rumah tangga.
- b. Sistem komunikasi berbasis Internet of Things (IoT) berhasil dikembangkan dan diuji, sehingga data konsumsi daya listrik bisa dikirim dan ditampilkan secara real-time melalui platform Blynk dan Aplikasi Android.

#### 5.2 Saran

- a. Menambahkan fitur penyimpanan data historis agar pengguna bisa melihat riwayat penggunaan listrik dalam bentuk grafik maupun tabel.
- b. Memperluas sistem agar bisa memantau lebih banyak peralatan listrik secara bersamaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, M. (2021). Pemanfaatan Internet of Things (IoT) untuk Pengelolaan Energi Rumah Tangga. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 8(2), 45-57.
- Dewantara, R., Wibisono, T., & Hartono, A. (2021). Sistem Monitoring Konsumsi Listrik Berbasis IoT dengan Firebase. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, 10(3), 45- 52.
- Suryanto, A. (2017). Efisiensi Penggunaan Energi pada Rumah Tangga dan Implementasinya dalam Sistem Monitoring Daya Listrik. *Jurnal Energi dan Lingkungan*, 5(3), 101-110.
- Dewantara, R., Wibisono, T., & Hartono, A. (2021). Sistem Monitoring Konsumsi Listrik Berbasis IoT dengan Firebase. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, 10(3), 45- 52.
- Sutrisno, R., & Putra, Y. (2020). Rancang Bangun Sistem Pemantauan Konsumsi Listrik Berbasis IoT Menggunakan ESP8266 dan Blynk. *Jurnal Teknologi Informasi*, 12(2), 78-85.
- Dewantara, R., Wibisono, T., & Hartono, A. (2021). Sistem Monitoring Konsumsi Listrik Berbasis IoT dengan Firebase. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, 10(3), 45- 52.
- Kurniawan, H., & Wibowo, A. (2018). Pemantauan Daya Listrik Rumah Tangga Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU dan ThingSpeak. *Jurnal Elektronika dan Informatika*, 6(2), 27-34.
- Rahmawati, S., Yulianti, D., & Hakim, A. (2019). Implementasi IoT untuk Pengendalian Perangkat Elektronik Rumah Tangga Berbasis Arduino. *Jurnal Teknologi Terapan*, 8(1), 15-20.
- Sutrisno, R., & Putra, Y. (2020). Rancang Bangun Sistem Pemantauan Konsumsi Listrik Berbasis IoT Menggunakan ESP8266 dan Blynk. *Jurnal Teknologi Informasi*, 12(2), 78-85.

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Alat





## Lampiran 2. Kodingan

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6w9cO9dKS"

#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Monitoring listrik"

#define BLYNK_AUTH_TOKEN "4QDutiKb3Vu8Pua9lYGw5U8rPFCTDEld"

#include <PZEM004Tv30.h>

#include <LiquidCrystal_I2C.h>

#include <ESP8266WiFi.h>

#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

char ssid[] = " Arinata";
char pass[] = "21208120035";

// Inisialisasi PZEM di pin D6 (RX), D7 (TX)
PZEM004Tv30 pzem(D6, D7);

// LCD 20x4
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);

// Pin relay

const int relayPin = D5;

const int relayPin2 = D0;

const int relayPin3 = D3;

const int relayPin4 = D4;
```

```
// Batas proteksi

float maxCurrent = 5.0; // Ampere

float maxPower = 1000; // Watt

BLYNK_WRITE(V5) {

    digitalWrite(relayPin, param.asInt());}

BLYNK_WRITE(V6) {

    digitalWrite(relayPin2, param.asInt());}

BLYNK_WRITE(V7) {

    digitalWrite(relayPin3, param.asInt());}

BLYNK_WRITE(V8) {

    digitalWrite(relayPin4, param.asInt());}

void setup() {

    Serial.begin(115200);

    lcd.begin();

    lcd.backlight();

    pinMode(relayPin, OUTPUT);

    pinMode(relayPin2, OUTPUT);

    pinMode(relayPin3, OUTPUT);

    pinMode(relayPin4, OUTPUT);
```

```
digitalWrite(relayPin, LOW);  
  
digitalWrite(relayPin2, LOW);  
  
digitalWrite(relayPin3, LOW);  
  
digitalWrite(relayPin4, LOW);  
  
  
lcd.setCursor(0, 0);  
  
lcd.print("Monitoring Listrik");  
  
  
WiFi.begin(ssid, pass);  
Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);  
}  
  
void loop() {  
  
  Blynk.run();  
  
  float voltage = pzem.voltage();  
  float current = pzem.current();  
  float power = pzem.power();  
  float energy = pzem.energy();  
  
  
  lcd.setCursor(0, 1);  
  
  lcd.print("V:"); lcd.print(voltage,1); lcd.print("V");  
  
  
  lcd.setCursor(0, 2);
```

```
lcd.print("I:"); lcd.print(current,1); lcd.print(" A");

lcd.setCursor(10, 1);

lcd.print("P:"); lcd.print(power,1); lcd.print(" W");

lcd.setCursor(10, 2);

lcd.print("E:"); lcd.print(energy,2); lcd.print(" kWh");

// Proteksi

if (current > maxCurrent || power > maxPower) {

    digitalWrite(relayPin, HIGH);

    lcd.setCursor(0, 3);

    lcd.print("Proteksi ON ");

    Blynk.virtualWrite(V4, 255); // LED Blynk nyala

} else {

    lcd.setCursor(0, 3);

    lcd.print("Normal ");

    Blynk.virtualWrite(V4, 0); // LED Blynk mati

}

// Kirim data ke Blynk

Blynk.virtualWrite(V0, voltage);

Blynk.virtualWrite(V1, current);

Blynk.virtualWrite(V2, power);

Blynk.virtualWrite(V3, energy);

delay(1000);

}
```