

SKRIPSI

**SISTEM KONTROL DAN MONITORING  
PEMAKAIAN DAYA LISTRIK RUMAH TANGGA  
BERBASIS *INTERNET of THINGS (IoT)***



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

**I Wayan Mark Stanley Valentino**

NIM. 1915344046

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2023**

## LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

### SISTEM KONTROL DAN MONITORING PEMAKAIAN DAYA LISTRIK RUMAH TANGGA BERBASIS *INTERNET of THINGS* (IoT)

Oleh :

I Wayan Mark Stanley Valentino


NIM. 1915344046

Skripsi ini telah melalui Bimbingan dan Pengujian Hasil, disetujui untuk  
diujikan pada Ujian Skripsi  
di  
Program Studi D4 Teknik Otomasi  
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 04-08-2023

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



I Made Purbhawa, ST., MT  
NIP. 196712121997021001

Dosen Pembimbing 2:



I Made Adi Yasa, S.Pd., M.Pd  
NIP. 198512102019031008

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

# SISTEM KONTROL DAN MONITORING PEMAKAIAN DAYA LISTRIK RUMAH TANGGA BERBASIS *INTERNET of THINGS (IoT)*

Oleh :

I Wayan Mark Stanley Valentino


NIM. 1915344046

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 5 September 2023  
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi  
di

Program Studi D4 Teknik Otomasi  
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

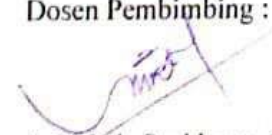
Bukit Jimbaran, <sup>11 September</sup>..... 2023


Disetujui Oleh :  
Tim Penguji :

  
1. Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., MT.  
NIP. 196809121995121001

  
2. Ir. I Made Budiada, M.Pd.  
NIP. 196506091992031002

Dosen Pembimbing :

  
1. I Made Purbhawa, ST., MT.  
NIP. 196712121997021001

  
2. I Made Adi Yasa, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 198512102019031008

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro

  
Ir. I Wayan Raka Ardana, MT.  
NIP. 196705021993031005

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

### **SISTEM KONTROL DAN MONITORING PEMAKAIAN DAYA LISTRIK RUMAH TANGGA BERBASIS *INTERNET of THINGS (IoT)***

adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 11 September 2023

Yang menyatakan



I Wayan Mark Stanley Valentino

NIM. 1915344046

## ABSTRAK

Listrik adalah suatu bentuk energi. selain bahan bakar, listrik kini menjadi bentuk energi yang paling penting bagi setiap manusia. Hampir semua peralatan rumah tangga menggunakan energi listrik, seperti: *TV, Rice Cooker, Kulkas, AC, Handphone*, lampu penerangan rumah, dan lain sebagainya. Oleh karena itu kebutuhan akan sumber energi listrik dari tahun ke tahun terus meningkat dan kenaikan tarif daya listrik (TDL) yang tentunya hal ini akan berpengaruh pada pengeluaran bulanan yang dibutuhkan untuk membayar tagihan listrik yang lebih tinggi. Oleh karena itu, sangat penting untuk menghemat listrik, dimulai dari skala yang kecil yaitu konsumsi listrik dalam rumah tangga. Disamping itu perkembangan ilmu dan teknologi semakin berkembang, terutama pada bidang rekayasa teknologi, contohnya rumah pintar atau yang saat ini lebih dikenal dengan kata *smart home*, merupakan rumah yang dapat menyediakan keamanan dan kenyamanan kepada pemilik rumah, karena dapat mengoperasikan dan memonitoring penggunaan alat-alat elektronik secara otomatis melalui *smartphone* sehingga dapat membantu pekerjaan menjadi lebih cepat dan mudah. Internet pada saat ini sudah menjadi salah satu pilihan yang paling banyak digunakan dalam bentuk pulsa data atau Wifi. Maka dalam penelitian ini dibuat alat dengan teknologi *Internet of Things (IoT)* dengan mikrokontroler ESP32. Sensor yang digunakan pada penelitian ini adalah sensor ACS712, sensor ZMPT101B. Kontrol untuk beban listrik menggunakan aplikasi *smartphone* yaitu *blynk*. Data dari kedua sensor yang telah diproses oleh mikrokontroler ESP32 akan ditampilkan pada LCD I2C 16x2 dan dikirim menuju database MySQL dan ditampilkan ke *interface website* dimana data ditampilkan dalam bentuk angka dan tabel data. Data sensor juga dilakukan perbandingan dengan alat ukur konvensional yaitu avo meter untuk mengukur arus listrik dan tegangan listrik dan watt meter untuk mengukur daya listrik demi mengetahui tingkat akurasi. Kemudian hasil dari perbandingan kedua sensor yang dipakai pada alat ini berjalan dengan cukup baik, yaitu dengan rata-rata tingkat akurasi error pada nilai arus sebesar 0,62%, tegangan sebesar 0,53% dan daya sebesar 0,96%, sedangkan rata – rata keseluruhan tingkat akurasi sebesar 96,13%. Alat yang dibuat pada penelitian ini dapat melakukan kontrol pada beban listrik dengan baik dan akurasi yang cukup akurat sehingga bisa dikatakan bahwa alat yang dibuat cukup efektif.

**Kata Kunci:** Listrik, *Internet of Things(IoT)*, *Blynk*, Sensor ACS712, Sensor ZMPT101B

## ABSTRACT

Electricity is a form of energy. Apart from fuel, electricity is now the most important form of energy for every human being. Almost all household appliances use electrical energy, such as: TV, Rice Cooker, Refrigerator, AC, Cellphone, home lighting, and so on. Therefore, the need for electrical energy sources continues to increase from year to year and increases in electric power tariffs (TDL), which of course will affect the monthly expenditure needed to pay higher electricity bills. Therefore, it is very important to save electricity, starting from a small scale, namely household electricity consumption. Apart from that, the development of science and technology is increasingly developing, especially in the field of technological engineering, for example a smart home or what is now better known as a smart home, is a house that can provide security and comfort to the home owner, because it can operate and monitor the use of equipment. electronically via a smartphone so that it can help work become faster and easier. The internet at this time has become one of the most widely used options in the form of data credit or Wifi. So in this research a tool was created using Internet of Things (IoT) technology with an ESP32 microcontroller. The sensors used in this study are the ACS712 sensor, the ZMPT101B sensor. Control for electrical loads using a smartphone application, namely blynk. Data from the two sensors that have been processed by the ESP32 microcontroller will be displayed on the I2C 16x2 LCD and sent to the MySQL database and displayed on the website interface where the data is displayed in the form of numbers and data tables. Sensor data is also compared with conventional measuring instruments, namely avo meters to measure electric current and electric voltage and watt meters to measure electric power to determine the level of accuracy. Then the results of the comparison of the two sensors used in this tool went quite well, namely with an average error accuracy rate in the current value of 0.62%, voltage of 0.53% and power of 0.96%, while the average - overall average accuracy rate of 96.13%. The tool made in this research can control the electrical load well and with sufficient accuracy so it can be said that the tool made is quite effective.

**Keywords:** Electricity, *Internet of Things(IoT)*, *Blynk*, ACS712 Sensor, ZMPT101B Sensor.

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul **“Sistem Kontrol Dan Monitoring Pemakaian Daya Listrik Rumah Tangga Berbasis *Internet Of Things (IoT)*”** tepat pada waktunya.

Penulisan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat penyelesaian Pendidikan Diploma IV Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali. Semoga dengan skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi pembaca yang membacanya, serta bisa menjadi bahan referensi studi untuk penelitian – penelitian selanjutnya. Penulisan skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari banyak pihak, maka penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, terutama kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak Ida Bagus Irawan Purnama, ST, M.Sc, Ph.D selaku Ketua Program Studi D4 Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Made Purbhawa, ST., MT selaku Dosen Pembimbing 1 yang bersedia memberikan bimbingan serta petunjuk dalam penyusunan Skripsi.
5. Bapak I Made Adi Yasa, S.Pd., M.Pd selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan serta petunjuk dalam penyusunan Skripsi.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Otomasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali yang telah memberikan pembelajaran kepada penulis selama mengikuti proses perkuliahan.
7. Keluarga, rekan-rekan di Teknik Otomasi, serta semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis baik secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca demi perbaikan dalam penulisan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih.

Bukit Jimbaran, 28 Agustus 2023



I Wayan Mark Stanley Valentino



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1. Latar Belakang.....	I-1
1.2. Perumusan Masalah.....	I-3
1.3. Batasan Masalah.....	I-3
1.4. Tujuan Penelitian.....	I-4
1.5. Manfaat Penelitian.....	I-4
1.6. Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1. Penelitian Sebelumnya.....	II-1
2.2. Landasan Teori.....	II-2
2.2.1. <i>Internet of Things</i> (IoT).....	II-2
2.2.2. ESP32.....	II-3
2.2.3. Sensor Arus ACS712.....	II-5
2.2.4. Sensor Tegangan 220V ZMPT101B.....	II-5
2.2.5. Modul <i>Relay</i> .....	II-6
2.2.6. LCD I2C.....	II-6

2.2.7. Listrik.....	II-7
2.2.8. Website .....	II-8
2.2.9. Database MySQL .....	II-9
2.2.10. XAMPP .....	II-9
2.2.11. Arduino IDE.....	II-10
2.2.12. Visual Studio Code.....	II-10
2.2.13. Blynk.....	II-11
2.2.14. Kontrol.....	II-11
2.2.15. Monitoring.....	II-11
2.3. Hipotesis .....	II-11
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>III-1</b>
3.1. Tahapan Penelitian.....	III-1
3.2. Rancangan Sistem.....	III-2
3.2.1. Rancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	III-3
3.2.2. Rancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	III-10
3.3. Pembuatan Alat.....	III-12
3.3.1. Langkah Pembuatan Alat.....	III-12
3.3.2. Alat dan Bahan .....	III-13
3.3.3. Pengujian Alat .....	III-14
3.4. Analisis Data.....	III-16
3.4.1. Akurasi.....	III-16
3.5. Hasil Yang Diharapkan .....	III-16
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>IV-17</b>
4.1. Implementasi Sistem .....	IV-17
4.1.1. Implementasi Hardware .....	IV-17
4.1.2. Implementasi Software .....	IV-18
4.2. Hasil Pengujian.....	IV-24

4.2.1. Pengujian Alat .....	IV-24
4.3. Pembahasan .....	IV-38
4.3.1. Analisa Implementasi Sistem .....	IV-38
4.3.2. Analisa Pengujian Sistem .....	IV-39
4.3.3. Analisa Tingkat Akurasi Sistem.....	IV-40
<b>BAB V</b> .....	<b>V-1</b>
5.1. Kesimpulan.....	V-1
5.2. Saran.....	V-1

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Perbandingan Spesifikasi Mikrokontroler.....	II-4
Tabel 3. 1. PIN out ESP32 dengan Sensor ACS712 .....	III-4
Tabel 3. 2. PIN out ESP32 dengan Sensor ZMPT101B.....	III-5
Tabel 3. 3. PIN out ESP32 dengan LCD 16x2 I2C.....	III-6
Tabel 3. 4. PIN out ESP32 dengan Modul Relay.....	III-7
Tabel 4. 1. Data pengujian tingkat akurasi pengukuran arus.....	IV-34
Tabel 4. 2. Data pengujian tingkat akurasi pengukuran tegangan .....	IV-35
Tabel 4. 3. Data pengujian tingkat akurasi pengukuran daya.....	IV-37
Tabel 4. 4. Rata-rata error pengukuran sensor ACS712 dan ZMPT101B.....	IV-40

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Internet of Things.....	II-3
Gambar 2. 2 ESP32.....	II-4
Gambar 2. 3 Sensor Arus ACS712.....	II-5
Gambar 2. 4. Sensor Tegangan ZMPT101B.....	II-5
Gambar 2. 5. Modul Relay 4 Channel.....	II-6
Gambar 2. 6. LCD 16x2 I2C.....	II-7
Gambar 2. 7. Rumus Arus Listrik.....	II-7
Gambar 2. 8. Rumus Daya Listrik.....	II-8
Gambar 2. 9. XAMPP.....	II-10
Gambar 2. 10. Arduino IDE.....	II-10
Gambar 2. 11. Blynk.....	II-11
Gambar 3. 1. Flowchart tahapan penelitian.....	III-1
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem.....	III-2
Gambar 3. 3 Diagram Wiring Rancangan Hardware.....	III-3
Gambar 3. 4. Rangkaian Diagram Sensor ACS712.....	III-4
Gambar 3. 5. Rangkaian Diagram Sensor ZMPT101B.....	III-5
Gambar 3. 6. Rangkaian Diagram LCD 16x2 I2C.....	III-6
Gambar 3. 7. Rangkaian Diagram Modul Relay.....	III-7
Gambar 3. 8. Flowchart Sistem Monitoring dan Pengiriman Data.....	III-8
Gambar 3. 9. Flowchart Sistem Kontrol.....	III-9
Gambar 3. 10. Layout Halaman Dashboard Admin.....	III-10
Gambar 3. 11. Layout Halaman Tabel Pemakaian Daya Listrik.....	III-11
Gambar 3. 12. Tampilan Kontrol pada Aplikasi Blynk.....	III-11
Gambar 3. 13. Flowchart Langkah Pembuatan Alat.....	III-13
Gambar 4. 1. Hasil keseluruhan implementasi hardware.....	IV-18
Gambar 4. 2. Include Library Program.....	IV-19
Gambar 4. 3. Inisialisasi Library dan Deklarasi Variabel Program.....	IV-19
Gambar 4. 4. Void Setup Program.....	IV-20
Gambar 4. 5. Void Loop Program.....	IV-20
Gambar 4. 6. Tampilan awal aplikasi.....	IV-21
Gambar 4. 7. Tampilan Screen Pada Aplikasi.....	IV-22

Gambar 4. 7. Tampilan Screen Pada Aplikasi .....	IV-22
Gambar 4. 8. Implementasi database MySQL .....	IV-23
Gambar 4. 9. Implementasi Halaman Dashboard Admin.....	IV-23
Gambar 4. 10. Implementasi Halaman Tabel Data Pemakaian Listrik .....	IV-24
Gambar 4. 11. Pendeteksian Port ESP32.....	IV-24
Gambar 4. 12. Program Pendeteksi-an ESP32.....	IV-25
Gambar 4. 13. Hasil percobaan ESP32 pada serial monitor.....	IV-25
Gambar 4. 14. Hasil pengujian dari sensor ACS712 pada serial monitor.....	IV-26
Gambar 4. 15. Hasil pengujian dari sensor ZMPT101B pada serial monitor.....	IV-27
Gambar 4. 16. Program pengujian LCD I2C .....	IV-27
Gambar 4. 17. Hasil pengujian LCD I2C .....	IV-28
Gambar 4. 18. Program pengujian modul relay .....	IV-28
Gambar 4. 19. Pengujian modul relay OFF .....	IV-29
Gambar 4. 20. Pengujian modul relay ON .....	IV-29
Gambar 4. 21. Hasil pengiriman data serial monitor Arduino IDE .....	IV-30
Gambar 4. 22. Hasil penyimpanan database MySQL .....	IV-30
Gambar 4. 23. Hasil pengujian pembacaan sensor .....	IV-31
Gambar 4. 24. Kondisi button OFF.....	IV-32
Gambar 4. 25. Kondisi button ON .....	IV-32
Gambar 4. 26. Pengujian website menampilkan data listrik .....	IV-33

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengujian alat dengan beban.....	4
Lampiran 2. Hasil pembacaan tegangan dan arus pada LCD.....	4
Lampiran 3. Hasil pembacaan daya dan biaya listrik pada LCD.....	5
Lampiran 4. Hasil pengukuran arus dengan avo meter.....	5
Lampiran 5. Hasil pengukuran tegangan dengan avo meter.....	6

# BAB I

## PENDAHALUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pengertian listrik menurut para ahli seperti Mikrajudin, listrik adalah suatu bentuk energi. selain bahan bakar, listrik kini menjadi bentuk energi yang paling penting bagi setiap manusia. Hampir semua peralatan rumah tangga menggunakan energi listrik, seperti: *TV, Rice Cooker, Kulkas, AC, Handphone*, lampu penerangan rumah, dan lain sebagainya. Oleh karena itu kebutuhan akan sumber energi listrik dari tahun ke tahun terus meningkat dan kenaikan tarif daya listrik (TDL) yang tentunya hal ini akan berpengaruh pada pengeluaran bulanan yang dibutuhkan untuk membayar tagihan listrik yang lebih tinggi. Oleh karena itu, sangat penting untuk menghemat listrik, dimulai dari skala yang kecil yaitu konsumsi listrik dalam rumah tangga. Disamping itu perkembangan ilmu dan teknologi semakin berkembang, terutama pada bidang rekayasa teknologi, contohnya rumah pintar atau yang saat ini lebih dikenal dengan kata *smart home*, merupakan rumah yang dapat menyediakan keamanan dan kenyamanan kepada pemilik rumah, karena dapat mengoperasikan dan memonitoring penggunaan alat-alat elektronik secara otomatis melalui *smartphone* sehingga dapat membantu pekerjaan menjadi lebih cepat dan mudah. Internet pada saat ini sudah menjadi salah satu pilihan yang paling banyak digunakan dalam bentuk pulsa data atau Wifi. Mudah-mudahan mendapatkan jaringan internet dengan adanya Wifi pada rumah memunculkan ide bagi para peneliti dan pengembang teknologi yang dimanfaatkan sebagai sistem kontrol otomatis alat elektronik pada rumah tangga. Sistem kontrol otomatis ini sangat membantu dalam kehidupan sehari-hari. Penerapannya dapat dilihat dengan menggunakan sebuah mikrokontroler untuk mengontrol alat-alat elektronik di rumah tangga.

Salah satu faktor penyebab peningkatan penggunaan daya listrik di Indonesia adalah perilaku konsumen kita yang kurang mengetahui cara penggunaan alat elektronik secara efektif dan bijak, dan gaya hidup kita sebagai konsumen yang boros dalam menggunakan daya listrik, seperti lampu yang menyala seharian sehingga lupa mematikan lampu pada siang hari dan alat-alat elektronik terus menyala seharian ketika kita sebagai konsumen meninggalkan rumah untuk beraktivitas. Sehingga menyebabkan



pembayaran bulanan yang tinggi dan harus dilakukan untuk menggunakan tenaga listrik.

Banyak masyarakat terkadang membiarkan alat elektronik ditinggal dalam kondisi menyala yang dapat menyebabkan pemborosan pada pemakaian daya listrik dan pemborosan itu bukanlah satu satunya masalah yang akan timbul namun juga dapat menyebabkan kebakaran yang ditimbulkan akibat korsleting listrik.

Sistem pemantauan konsumsi daya listrik yang ada saat ini masih memiliki kekurangan baik pada sistem listrik pasca bayar maupun Prabayar. Sistem pemantauan hanya bisa dilakukan oleh pihak PLN yang dilakukan secara manual dengan melakukan pencatatan oleh petugas. Para pengguna hanya bisa melihat angka dari jumlah pemakaian per bulannya tanpa mengetahui jumlah nominal uang yang terpakai untuk konsumsi listrik di rumahnya setiap waktu. Dengan proses ini maka memungkinkan adanya kesalahan manusia dalam melakukan pemantauan. Selain itu, para pengguna seringkali tidak dapat mengontrol alat-alat elektronik yang memiliki konsumsi daya yang besar. Dengan demikian, dibutuhkan sistem yang dapat mengontrol dan menampilkan penggunaan daya listrik baik yang dapat digunakan oleh para pengguna dalam upaya melakukan penghematan. Di sisi lain, perkembangan konsep *Internet of Things (IoT)* saat ini sudah sangat maju. Setiap kebutuhan manusia dapat dipenuhi dengan memanfaatkan jaringan internet. Mengantisipasi adanya pemborosan terhadap penggunaan daya listrik, penulis ingin akan merancang dan membangun sistem kontrol dan monitoring pemakaian daya listrik rumah tangga berbasis *Internet of Things (IoT)*. Dengan adanya alat ini kita sebagai konsumen dapat mengontrol dan memonitoring aktivitas didalam maupun diluar rumah dan terhindar dari pemborosan listrik yang berlebih. Alat ini merupakan pemanfaatan teknologi komunikasi antara smartphone dengan mikrokontroler menggunakan jaringan internet, dan juga dapat memonitoring penggunaan daya listrik agar tidak terjadi kelebihan beban pada listrik. Untuk sistem kontrolnya dimana alat elektronik tersebut dikontrol melalui perangkat android dengan menggunakan modul relay yang berfungsi sebagai saklar listrik untuk menghidupkan dan mematikan perangkat elektronik. Selain sebagai pengontrol sistem ini juga dapat memonitor dan mengatur pemakaian daya listrik. Dengan adanya alat ini maka setiap alat elektronik dapat dimonitor pemakaian daya listriknya dan biaya secara real time. Dengan alat ini, data dari parameter – parameter arus, tegangan dan daya akan dikirim ke database dan ditampilkan ke interface website.

## 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dalam penelitian ini rumusan masalah sebagai berikut.

- a. Bagaimana rancang bangun sistem kontrol dan *monitoring* pemakaian daya listrik rumah tangga berbasis *Internet of Things (IoT)*?
- b. Bagaimana cara kerja sistem kontrol dan monitoring pemakaian daya listrik rumah tangga berbasis *Internet of Things (IoT)*?
- c. Berapa besar akurasi sistem kontrol dan monitoring pemakaian daya listrik rumah tangga berbasis *Internet of Things (IoT)* yang menggunakan mikrokontroler ESP32?

## 1.3. Batasan Masalah

Beberapa hal yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Sistem ini dirancang dengan menggunakan mikrokontroler ESP32.
- b. Parameter yang dimonitoring ialah arus, tegangan dan daya.
- c. Parameter yang dikontrol ialah alat-alat elektronik dalam 4 beban listrik yaitu Lampu 9W, Televisi, *Rice Cooker* dan Setrika.
- d. Sensor ACS712 dan Sensor ZMPT101B sebagai sensor arus dan sensor tegangan.
- e. Rumah tangga yang akan dikontrol 900 VA.
- f. Hasil monitoring data arus, tegangan dan daya listrik hanya menggunakan tampilan website.
- g. Untuk sistem kontrol daya listriknya hanya melalui aplikasi android.
- h. Alat ini hanya bekerja dengan menggunakan koneksi internet.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Bagian ini Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

- a. Dapat merancang sistem kontrol dan monitoring pemakaian daya listrik rumah tangga berbasis Internet of Things (IoT).
- b. Mengetahui cara kerja dari sistem kontrol dan *monitoring* pemakaian daya listrik rumah tangga berbasis *Internet of Things (IoT)*.
- c. Dapat mengetahui akurasi sistem kontrol dan *monitoring* pemakaian daya listrik rumah tangga berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

- a. Manfaat akademik

Dengan penelitian ini nantinya diharapkan dapat berguna untuk bahan bacaan dalam mencari informasi terkait ESP32 untuk bahan penulisan skripsi selanjutnya.

- b. Manfaat aplikatif

Penelitian ini diharapkan dapat memudahkan konsumen dalam proses *monitoring* konsumsi daya listrik berlebih melalui tampilan *website* dan mengontrol lewat aplikasi android berupa *blynk* dari jarak jauh.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan Skripsi ini dapat penulis uraikan sebagai berikut:

##### **BAB I Pendahuluan**

Menguraikan tentang latar belakang permasalahan yang diangkat, masalah yang akan dibahas, Batasan masalah, tujuan yang ingin penulis capai, serta manfaat penyusunan Skripsi ini.

##### **BAB II Tinjauan Pustaka**

Menguraikan tentang penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan permasalahan yang akan diangkat pada penelitian ini. Selain itu pada bab ini akan diuraikan tentang landasan teori yang mendukung serta menjadi acuan tentang permasalahan yang akan dibahas.

##### **BAB III Metode Penelitian**

Pada bab ini akan menguraikan tentang perancangan sistem yang akan dibuat baik dari hardware maupun software dan implementasi sistem yang akan dibuat. Selain itu pada bab ini juga akan dijelaskan tentang pengolahan data yang didapatkan dan analisisnya.

#### BAB IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini akan diuraikan tentang pembahasan dari permasalahan yang diangkat dan Analisa sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai penulis pada skripsi ini.

#### BAB V Penutup

Pada bab ini akan berisikan tentang kesimpulan dari keseluruhan isi skripsi serta saran saran yang perlu dipertimbangkan dalam penulisan skripsi ini.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa alat yang dibuat, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini telah berhasil mengimplementasi sebuah alat kontrol dan monitoring pemakaian daya listrik rumah tangga berbasis *Internet of Things* dengan menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor ACS712 dan sensor ZMPT101B. Monitoring dapat dilakukan secara real time dan wireless lewat aplikasi smartphone.
2. Cara kerja dari sistem kontrol dan *monitoring* pemakaian daya listrik rumah tangga berbasis *Internet of Things (IoT)* yaitu pada kontrol beban listrik modul relay sebagai sakelar otomatis untuk menyambung dan memutus aliran listrik dalam suatu rangkaian dan untuk pengaplikasiannya sendiri menggunakan *blynk* sebagai kontrol dalam *smartphone*. Dan untuk monitoring data arus, tegangan, daya dan biaya listrik akan dikirim secara *realtime* menuju *database* MySQL dan data tersebut akan ditampilkan menuju *website* yang telah dibuat dalam interval waktu 1 menit, pada *website* tersebut akan menampilkan data tersebut dalam bentuk angka dan juga tabel.
3. Sistem kontrol dan *monitoring* pemakaian daya listrik rumah tangga berbasis *Internet of Things (IoT)* ini didapatkan hasil rata-rata error untuk pengukuran arus yaitu sebesar 0.62%. Sedangkan rata-rata error pada pengukuran tegangan yaitu sebesar 0,53%. Kemudian rata-rata error pengukuran daya yaitu sebesar 0,96%. Dari nilai tersebut didapatkan hasil pengukuran daya memiliki tingkat error yang paling besar dibandingkan dengan pengukuran arus dan tegangan.

#### 5.2. Saran

Adapun saran yang dapat penulis sampaikan dalam penelitian ini guna menyempurnakan atau mengembangkan dari alat kontrol dan monitoring pemakaian daya listrik rumah tangga berbasis *Internet of Things* adalah sebagai berikut:

1. Dalam penelitian selanjutnya, diharapkan untuk mampu mengembangkan alat ini menjadi sebuah sistem yang lebih lengkap dan bisa dikembangkan dengan menggunakan sensor – sensor yang berbeda.
2. Dalam penelitian selanjutnya, diharapkan untuk mampu mengembangkan beberapa fitur diagram pada website untuk melakukan monitoring dari beberapa data daya listrik. Adapun beberapa diagram yang bisa dibuat yaitu sebagai berikut:
  - a. Penerapan diagram garis pada pemantauan arus dan tegangan untuk memantau perubahan arus dan tegangan seiring waktu.
  - b. Penerapan diagram batang untuk membandingkan konsumsi daya pada berbagai waktu atau perangkat.
  - c. Penerapan diagram pie untuk menunjukkan kontribusi berbagai perangkat terhadap total biaya listrik.
3. Dalam penelitian selanjutnya, diharapkan untuk mampu mengembangkan fitur notifikasi pada sistem monitoring, sehingga pengguna sadar jika terdapat beberapa alat elektronik yang belum dimatikan.
4. Sistem ini baru diimplementasikan pada skala kecil terbatas pada monitor dan kontrol 4 unit alat elektronik/listrik, pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat diimplementasikan dalam skala lebih besar misalnya keseluruhan alat elektronik/listrik dalam rumah tangga atau mungkin bisa dalam skala yang lebih besar lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Ma'muriyah and E. Hamdani, "Prototipe Sistem Monitoring Pemakaian Daya Listrik Rumah Tangga Menggunakan Android," *Telcomatics*, vol. 4, no. 2, pp. 20–27, 2019, doi: 10.37253/telcomatics.v4i2.613.
- [2] T. Nusa, S. R. U. A. Sompie, and E. M. Rumbayan, "Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Secara Real Time Berbasis Mikrokontroler," *E-Jurnal Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 4, no. 5, pp. 19–26, 2015, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/download/9974/9560>
- [3] A. D. Pangestu, F. Ardianto, and B. Alfaresi, "Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266," *J. Ampere*, vol. 4, no. 1, p. 187, 2019, doi: 10.31851/ampere.v4i1.2745.
- [4] S. Mustafa and U. Muhammad, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Berbasis Smartphone," *J. Media Elektr.*, vol. 17, no. 3, p. 127, 2020, doi: 10.26858/metrik.v17i3.14968.
- [5] Y. Efendi, "Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile," *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 21–27, 2018, doi: 10.35329/jiik.v4i2.41.
- [6] Wilianto and A. Kurniawan, "Sejarah , Cara Kerja Dan Manfaat Internet of Things," *Matrix*, vol. 8, no. 2, pp. 36–41, 2018.
- [7] S. Pramono, Slamet Indriyanto, and Wahyu Junianto, "The Implementation of MQTT Protocol using PT-100 for Monitoring the Vaccine Temperature," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 6, no. 2, pp. 346–351, 2022, doi: 10.29207/resti.v6i2.3988.
- [8] D. hardiansya putra Makrup, Amalia Herlina, and Fuad Hasan, "Rancang Bangun Ruang Penyimpanan Bibit Bawang Merah Siap Tanam Menggunakan Board Esp32 Berbasis Internet of Things," *TESLA J. Tek. Elektro*, vol. 24, no. 2, pp. 162–173, 2022, doi: 10.24912/tesla.v24i2.20270.
- [9] Y. B. Yonanda, "Monitoring Arus Beban yang Tersalurkan Pada Gardu Induk PLTU Gresik Dengan Android Menggunakan Bluetooth HC-O5 Berbasis

Mikrokontroler ARM,” *Gresik*, pp. 6–16, 2017, [Online]. Available: <http://digilib.umg.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jipptung--yogabagusy-2574&q=YOGA BAGUS YONANDA>

- [10] R. M. M. Wilutomo and T. Yuwono, “Rancang Bangun Memonitor Arus Dan Tegangan Serta Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Web Berbasis Arduino Due,” *Gema Teknol.*, vol. 19, no. 3, p. 19, 2017, doi: 10.14710/gt.v19i3.21881.
- [11] M. Sabiran, D. Triyanto, and Suhardi, “Implementasi Wireless Sensor Network Pada Sistem Pemantauan dan Pengontrolan Budidaya Tanaman Pada Rumah Kaca (Green House) Berbasis Website,” *J. Coding Sist. Komput. Untan*, vol. 6, no. 1, pp. 24–34, 2018.
- [12] V. K. Bakti, A. Sutanto, and M. R. Arfani, “Penerapan Tuya Application Programming Interface ( API ) pada Sistem IoT Monitoring Suhu Ruang Server,” vol. 8, no. 1, pp. 45–49, 2023.
- [13] E. P. Sitohang, D. J. Mamahit, and N. S. Tulung, “Rancang Bangun Catu Daya Dc Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535,” *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 7, no. 2, pp. 135–142, 2018.
- [14] A. Rakhman Suharso, A. Nugraha, and D. Oktarina Dwi Handayani, “Sistem Monitor Dan Kontrol Konsumsi Listrik Rumah Tangga Berbasis Iot Dan Android,” *J. Rekayasa Teknol. Nusa Putra*, vol. 7, no. 2, pp. 1–11, 2021, doi: 10.52005/rekayasa.v7i2.51.
- [15] L. N. Z. H. Jauhari Arifin, “Jurnal Arduino Ide,” *Peranc. Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroller Arduino Mega 2560*, vol. 1858, no. 2680, pp. 89–98, 2016.
- [16] T. Indriyatmoko and M. Rahardi, “Relevansi Search Engine Optimization (SEO) On-pages Di 2021,” *J. Ilmu Komput. dan Bisnis*, vol. 12, no. 1, pp. 205–214, 2021, doi: 10.47927/jikb.v12i1.106.



- [17]N. Nusyirwan, “Pengertian HTML,” *Modul Pembuatan Web Dengan Menggunakan HTML*, pp. 1–10, 2014.
- [18]E. Febrianti, “Development of Course Booking System (Front-end & Back-end) Based on Mobile Application to Help Tutoring Elementary and Junior High School in Indonesia,” *[CEPAT] J. Comput. Eng. Progress, Appl. Technol.*, vol. 1, no. 01, p. 34, 2022, doi: 10.25124/cepat.v1i01.4852.
- [19]Y. Trimarsiah and M. Arafat, “Analisis dan Perancangan Website Sebagai Sarana,” *J. Ilm. MATRIK*, vol. Vol. 19 No, pp. 1–10, 2017.
- [20]D. Ramdani, F. M. Wibowo, and Y. A. Setyoko, “Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Suhu Dan Monitoring pH Air Aquascape Berbasis IoT (Internet Of Thing) Menggunakan Nodemcu Esp8266 Pada Aplikasi Telegram,” *J. Informatics, Inf. Syst. Softw. Eng. Appl.*, vol. 3, no. 1, pp. 59–68, 2020, doi: 10.20895/INISTA.V2I2.
- [21]J. Ilmiah, “75-Article Text-90-1-10-20191127,” vol. 1, 2019.
- [22]M. Artiyasa, A. Nita Rostini, Edwinanto, and Anggy Pradifita Junfithrana, “Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot Untuk Blynk,” *J. Rekayasa Teknol. Nusa Putra*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: 10.52005/rekayasa.v7i1.59.
- [23]“Sistem pengaturan (control system) 1,” pp. 1–21.
- [24]B. A. B. Ii and L. Teori, “Monitoring, sistem informasi, sistem, informasi dan web,” pp. 8–22, 2010.