

Sistem Monitoring dan Kontrol Peralatan Listrik Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi Blynk

Mochamad Zien Hasan¹, Erfian Junianto²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya

e-mail: [1zenhasan255@gmail.com](mailto:zenhasan255@gmail.com), [2erfian.ejn@ars.ac.id](mailto:erfian.ejn@ars.ac.id)

Abstrak

Perkembangan *Internet Of Things* (IoT) *Smart Home* telah mengalami pertumbuhan yang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Semakin banyak perangkat rumah tangga yang terhubung ke internet, memungkinkan pemilik rumah untuk mengontrol dan mengelola berbagai aspek rumah mereka dengan lebih mudah dan efisien. Penelitian ini mengembangkan sistem kontrol dan monitoring peralatan listrik berbasis IoT menggunakan NodeMCU ESP8266 dan aplikasi Blynk. Tujuan penelitian ini adalah untuk memantau dan mengontrol on/off dari lampu dan stop kontak serta memonitor daya, energi, tegangan, dan arus pada berbagai beban listrik. Sistem ini menggunakan aplikasi Blynk sebagai antarmuka pengguna untuk mengontrol dan memantau peralatan listrik melalui *smartphone*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini dapat mengontrol peralatan dengan akurat. Namun, stabilitas jaringan internet mempengaruhi performa sistem, dan koneksi internet yang tidak stabil dapat mempengaruhi pengendalian dan pemantauan. Sistem ini memberikan informasi pemakaian daya pada beban dan menghitung energi yang digunakan dalam rentang waktu tertentu. Penelitian ini menyarankan untuk menguji sistem pada berbagai jenis peralatan listrik dan mengoptimalkan stabilitas koneksi internet untuk meningkatkan efisiensi penggunaan listrik secara keseluruhan. Dengan demikian, sistem ini dapat memberikan kontribusi positif dalam mengurangi konsumsi energi dan meningkatkan efisiensi penggunaan listrik pada rumah tangga dan lingkungan kerja.

Kata kunci—Blynk, *Internet Of Things* (IoT), Kontrol dan Monitoring, NodeMcu ESP8266, *Smart Home*.

Abstract

The rapid growth of IoT-driven Smart Homes has led to an increasing number of internet-connected household devices, enabling homeowners to control and manage various aspects of their homes more easily and efficiently. This research focuses on developing an IoT-based electrical equipment control and monitoring system, utilizing NodeMCU ESP8266 and the Blynk application. The study aims to monitor and control lights and sockets' on/off functionality, while also tracking power, energy, voltage, and current across different electrical loads. Operating through the Blynk application interface on smartphones, users can effectively regulate and monitor their electrical devices. Test results confirm the system's accurate appliance control; however, the system's performance is influenced by internet network stability, where an inconsistent connection affects control and monitoring. Additionally, the system offers insights into power consumption for each load and calculates energy usage within specific time frames. The study recommends conducting tests on various electrical appliances and enhancing internet connection stability for improved overall electricity usage efficiency. Ultimately, this system holds potential to positively impact energy consumption reduction and electricity efficiency enhancement, benefiting both households and work environments.

Keywords—Blynk, Control and Monitoring, *Internet Of Things* (IoT), NodeMcu ESP8266, *Smart Home*.

Corresponding Author:

Erfian Junianto,

Email: erfian.ejn@ars.ac.id

1. PENDAHULUAN

Peningkatan pesat dalam pengembangan *Internet of Things (IoT) Smart Home* telah membawa perkembangan signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Banyak perangkat rumah tangga yang semakin terhubung dengan internet, memungkinkan para pemilik rumah untuk mengontrol dan mengelola berbagai aspek rumah dengan lebih mudah dan efisien. Data Badan Pusat Statistik (BPS) mengindikasikan bahwa pada tahun 2019, sektor rumah tangga di Indonesia menyumbang persentase terbesar dari total konsumsi listrik Indonesia, yaitu sebesar 42,25% [1]. Meskipun demikian, kurangnya pemahaman yang rinci mengenai peralatan rumah tangga yang paling boros konsumsi listrik dapat menyebabkan pemborosan energi.

Tantangan ini mendorong perlunya pengembangan sebuah sistem yang dapat melakukan monitoring dan mengontrol penggunaan listrik peralatan rumah tangga secara mudah diakses oleh pengguna [2]. Teknologi *Internet of Things (IoT)* menjadi sangat penting dalam memfasilitasi kemudahan pengguna dalam mengontrol dan mengatasi peralatan listrik yang digunakan. Dengan sistem monitoring dan kontrol peralatan listrik berbasis IoT, pengguna dapat menghemat penggunaan daya listrik [3]. Dengan konsep ini, setiap perangkat yang digunakan dapat terhubung dengan internet, memungkinkan pengendalian dari jarak jauh menggunakan smartphone atau bahkan perintah suara. Penerapan teknologi IoT dapat mengakibatkan berbagai perangkat di rumah, seperti lemari pendingin, lampu, televisi, pintu rumah, dan lainnya, menjadi terkoneksi.

Penelitian sebelumnya telah menghasilkan berbagai teknologi IoT yang relevan, seperti sistem monitoring ketinggian air pada tandon menggunakan sensor ultrasonik dan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler dengan aplikasi Blynk sebagai alat kontrol [4], serta sistem monitoring konsumsi daya listrik berbasis IoT menggunakan sensor, Ethernet Shield, Arduino Uno R3, dan Ubidots untuk menampilkan data secara real-time [5]. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 menjadi alat yang efektif dan terjangkau, dengan fitur WiFi yang terintegrasi [6]. Sistem monitoring dan kontrol peralatan listrik berbasis IoT menggunakan NodeMCU ESP8266 dan aplikasi Blynk memungkinkan pengguna untuk mengatur dan memantau peralatan listrik dari jarak jauh melalui internet [2]. Sistem ini dapat mengontrol peralatan listrik secara on/off melalui aplikasi Blynk di smartphone pengguna [7], serta membantu memantau dan mengidentifikasi peralatan yang boros daya [8].

Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan mengembangkan perangkat keras sistem dan kontrol peralatan listrik berbasis IoT menggunakan NodeMCU ESP8266, PZEM-004T, dan aplikasi Blynk. Tujuannya adalah untuk mempermudah pengguna dalam mengatur peralatan listrik rumah seperti lampu dan kipas angin dari jarak jauh secara real-time. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang implementasi sistem dan kontrol peralatan listrik berbasis IoT, serta mengoptimalkan penggunaan energi listrik dan meningkatkan kenyamanan pengguna dalam mengoperasikan peralatan listrik di rumah.

1.1. NodeMcu Esp8266

NodeMCU adalah platform IoT opensource yang menggunakan perangkat keras System On Chip ESP8266 dari Espressif System serta firmware yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. Modul ESP8266 pada NodeMCU memiliki koneksi WiFi dan memungkinkan integrasi sensor dan aktuator melalui pin GPIO berkat prosesor dan memory yang ada [9]. Sebagai modul WiFi berbasis mikrokontroler ESP8266, NodeMCU dapat mengirim dan menerima data melalui jaringan WiFi lokal atau internet. Dilengkapi dengan banyak pin GPIO dan IC CH340 untuk pengisian program langsung dari komputer melalui port serial, NodeMCU dapat diprogram menggunakan Python atau Arduino IDE. Keunggulan harga terjangkau dan kualitas yang memadai membuat NodeMCU sangat berguna dalam pengembangan solusi Internet of Things (IoT) [10].

1.2. PZEM 004T

PZEM-004T adalah sensor yang dapat mengukur tegangan rms, arus rms, dan daya aktif pada perangkat terhubung seperti Arduino. Modul ini memiliki ukuran fisik 3,1× 7,4 cm dan

dilengkapi dengan transformator kumparan untuk mengukur arus hingga 100A. Sensor ini dapat mengukur tegangan arus bolak-balik, arus, daya aktif, frekuensi, faktor daya, dan energi aktif melalui antarmuka TTL. Untuk komunikasi yang sukses, penting untuk menghubungkan semua port antarmuka (5V, RX, TX, GND). Ada dua variasi, yaitu PZEM-004T-10A dengan rentang pengukuran 10A (built-in melangsir) dan PZEM-004T-100A dengan rentang pengukuran 100A (memerlukan transformator eksternal) [11].

1.3. Relay

Relay adalah alat yang dapat mengubah arus listrik kecil menjadi besar dengan menggunakan gaya magnet. Relay terdiri dari dua bagian utama yaitu kumparan yang menjadi sumber magnet dan sekelompok kontak yang menjadi saklar. Relay bekerja dengan cara menarik kontak saklar dengan magnet yang dihasilkan oleh kumparan ketika dialiri arus listrik. Dengan demikian, relay dapat mengontrol aliran listrik yang lebih besar dengan menggunakan arus listrik yang lebih kecil. Misalnya, relay yang memiliki kumparan 5V dan 50 mA dapat menarik kontak saklar untuk mengalirkan listrik 220V 2A [12].

1.4. Blynk

Penggunaan luas smartphone Android membuka peluang dalam pengembangan aplikasi pendukung Internet of Things (IoT) untuk mengontrol dan memantau perangkat pintar melalui internet, seperti lampu dan kamera, dengan aplikasi Blynk yang dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat keras, menampilkan data sensor, dan visualisasi [13]. Blynk, tersedia untuk iOS dan Android, memiliki komponen utama: Aplikasi, Server, dan Libraries, yang berfungsi sebagai antarmuka antara smartphone dan perangkat keras. Blynk memungkinkan berbagai widget seperti tombol, tampilan nilai, dan grafik riwayat, serta mendukung berbagai mikrokontroler yang didukung perangkat keras [14], memperkuat perannya dalam pengembangan sistem IoT dengan pemanfaatan smartphone Android.

1.5. Power supply

Power supply adalah perangkat elektronika yang berfungsi sebagai penyedia energi listrik dengan mengubah energi listrik AC menjadi DC. Salah satu jenis power supply yang umum digunakan adalah *Switch Mode Power Supply* (SMPS). SMPS menggunakan teknik switching untuk mengubah energi listrik dari AC menjadi DC. Kelebihan SMPS adalah memiliki efisiensi yang tinggi, yaitu di atas 60%, serta mampu menjaga kestabilan tegangan dan arus listrik meskipun terjadi variasi pada beban atau sumber listrik. Dengan demikian, SMPS merupakan pilihan yang efisien dan handal dalam menyediakan suplai daya untuk berbagai perangkat listrik dan elektronik [15].

1.6. Arduino IDE

Aplikasi perangkat lunak sumber terbuka yang dikenal sebagai Arduino IDE dimanfaatkan untuk mengembangkan kode program. Perangkat lunak ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman Java dan kompatibel dengan berbagai sistem operasi seperti Windows, Mac, dan Linux. Dalam Arduino IDE, terdapat fitur-fitur umum yang sering ada pada alat penulisan kode, seperti sorotan sintaks yang membantu memudahkan proses penulisan kode program [16].

1.7. Metode ADDIE

Rancangan penelitian ini mengadopsi model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) dalam pengembangan sistem kontrol dan monitoring peralatan listrik berbasis IoT. Model ADDIE dipilih untuk pendekatan yang sistematis dan terstruktur dalam mengkaji serta mengembangkan alat. Penelitian ini bertujuan agar alat ini dapat digunakan oleh berbagai kalangan untuk mengontrol pemakaian arus listrik dan melakukan pemantauan keamanan rumah dari jarak jauh melalui smartphone [17].

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, penulis mengembangkan Sistem Kontrol dan Monitoring Peralatan Listrik Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi Blynk dengan pendekatan metode ADDIE. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk mengontrol dan memantau peralatan listrik seperti lampu dan kipas angin melalui aplikasi Blynk yang terhubung dengan komponen IoT. Pengontrolan dan pemantauan dilakukan melalui koneksi internet dengan melibatkan komponen utama seperti mikrokontroler NodeMCU ESP8266, sensor PZEM-004T, modul relay, dan aplikasi Blynk pada smartphone.

2.1. Rancangan Aplikasi

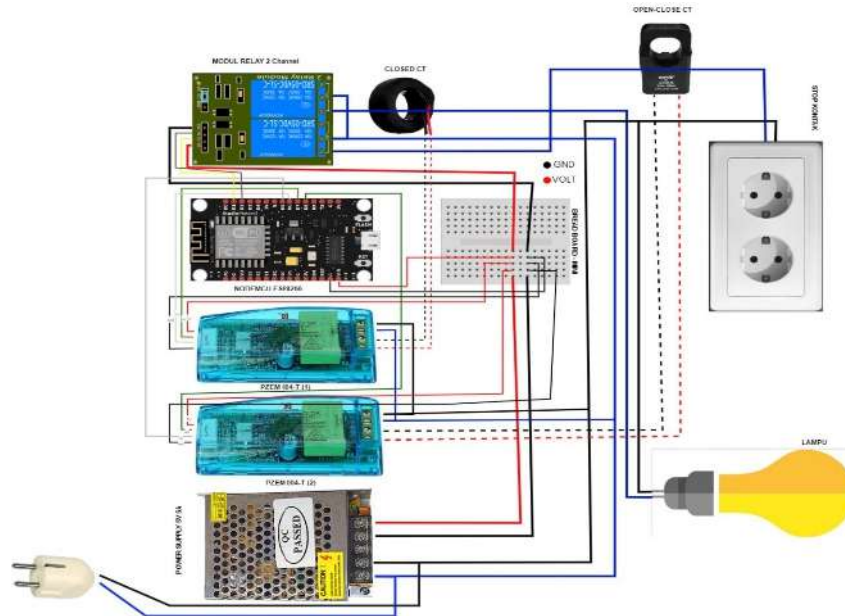
Aplikasi Android ini berfungsi untuk mengendalikan dan memonitor status lampu yang telah diatur. Di dalam aplikasi Blynk, langkah pertama adalah membuat proyek perangkat untuk mendapatkan token ID, yang diperlukan untuk menghubungkan aplikasi ke jaringan internet yang telah diatur melalui program Arduino. Selanjutnya, terdapat dua tombol ON/OFF serta tampilan pemantauan yang memungkinkan pengguna untuk menghidupkan atau mematikan lampu serta memonitor penggunaan daya listrik yang digunakan oleh lampu tersebut.



Gambar 1. Rancangan Aplikasi

2.2. Perancangan Alat

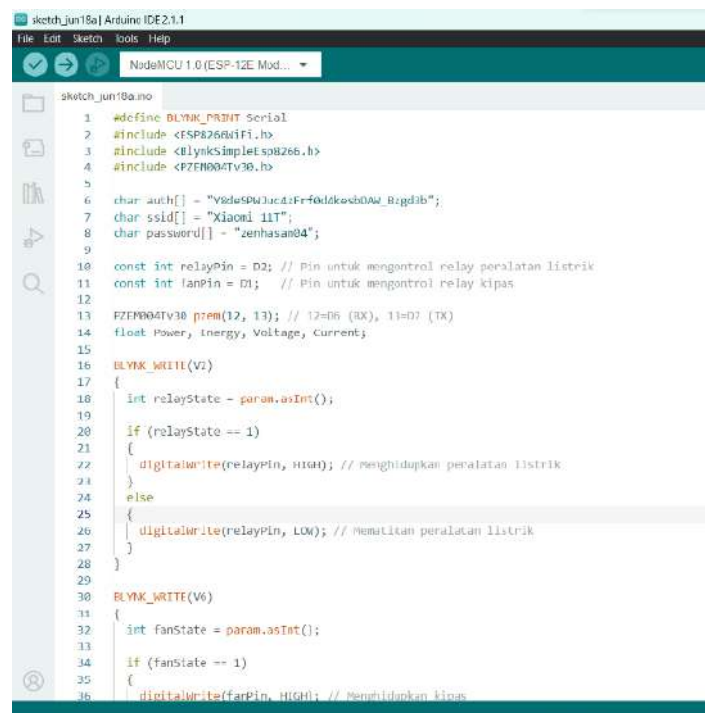
Tahap perancangan fisik dilakukan untuk mengembangkan alat yang diinginkan. Rangkaian elektronik dirancang dengan mempertimbangkan integrasi antara NodeMCU ESP8266, PZEM 004T, relay, dan komponen lain yang diperlukan. Selain itu, antarmuka pengguna juga dirancang agar mampu mengontrol *on/off* lampu dan *Stop* kontak, serta menampilkan informasi terkait daya, energi, tegangan, dan arus yang termonitor. Berikut diagram garis perangkaian alat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rancangan Alat

2.3. Tahap Pemrograman Alat

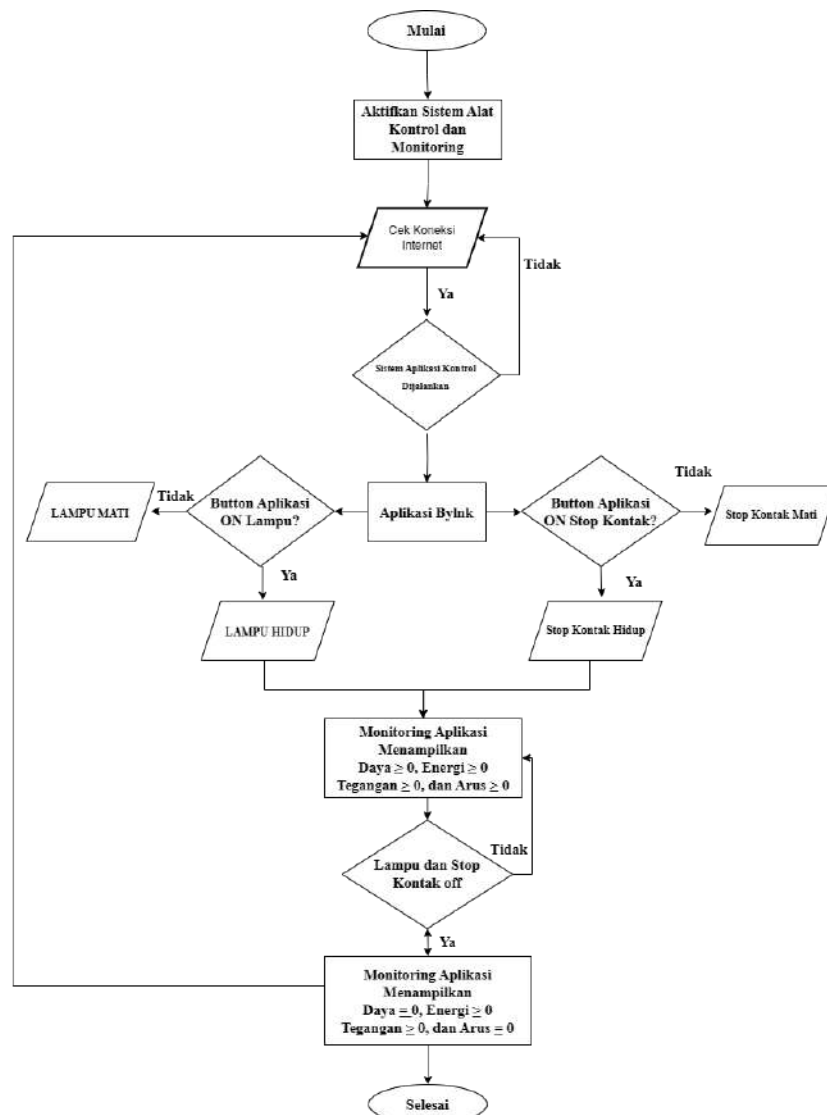
Tahap ini melibatkan pemrograman alat menggunakan bahasa pemrograman C++. NodeMCU ESP8266 diprogram untuk menghubungkan alat dengan jaringan *WiFi*, membaca data dari PZEM 004T, mengontrol relay, serta berinteraksi dengan aplikasi *Blynk*. Pemrograman ini bertujuan untuk memastikan alat dapat mengendalikan *on/off* dari lampu dan *Stop* kontak dengan akurat, serta melakukan pemantauan daya, energi, tegangan, dan arus dengan tepat seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Bentuk Gambar Pemrograman

2.4. Flowchart Sistem kerja kontrol dan monitoring peralatan listrik

Sistem kerja dari *Flowchart* yang terdapat pada Gambar 4. adalah sebagai berikut. Pertama, saat alat kontrol dan *monitoring* dihidupkan, alat tersebut akan secara otomatis mencari jaringan internet yang telah diprogramkan sebelumnya dalam rangkaian. Hal ini memungkinkan pengguna untuk melanjutkan ke tahap berikutnya yaitu memilih sistem pengontrolan yang diinginkan. Pengguna dapat menggunakan aplikasi *Blynk* untuk mengontrol penggunaan listrik pada satu atau lebih beban. Setelah penggunaan sistem kontrol dimulai, tampilan *monitoring* aplikasi *Blynk* akan menampilkan data terkait daya, energi, tegangan, dan arus yang terkait dengan beban yang sedang digunakan. Informasi ini membantu pengguna untuk mengetahui seberapa besar penggunaan daya dan energi yang terjadi pada beban tersebut, sehingga pengguna dapat membatasi penggunaan daya sesuai kebutuhan. Tampilan *monitoring* secara berkelanjutan juga memperlihatkan status setiap beban yang sedang digunakan, memungkinkan pengguna untuk segera mengambil tindakan jika terjadi masalah seperti pemadaman pada lampu. Dengan mengaktifkan dan mematikan lampu, pengguna dapat melakukan pemeriksaan apakah masalah terjadi pada lampu yang terputus atau sedang dalam proses dimatikan.



Gambar 4. Flowchart Sistem Kerja Kontrol dan Monitoring Listrik Berbasis IoT

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Perancangan Sistem Kontrol Peralatan Listrik

Sistem kontrol instalasi listrik ini menghasilkan operasi berdasarkan logika pemrograman sebelumnya, yang dikodekan dalam bahasa pemrograman C++ melalui aplikasi Arduino IDE. Logika pemrograman ini mengatur pengendalian relay untuk mengatur saklar pada setiap beban, mengatur pemutusan atau penyambungan daya listrik. Fungsi monitoring sistem akan secara otomatis menampilkan informasi mengenai penggunaan daya listrik oleh beban yang sedang aktif.

Hasil uji sistem kontrol menggunakan aplikasi Blynk, yang bertujuan untuk menilai respon waktu dalam menghidupkan dan mematikan lampu melalui 10 pengujian, menunjukkan bahwa waktu rata-rata respons yang tercapai adalah 1 detik. Hasil pengujian respon operasi sistem pada lampu dapat diamati dalam Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Respon Pada Lampu

No	Uji Coba Respon Pada Lampu	
	Uji Coba ON/OFF Aplikasi <i>Blynk</i>	Waktu Respon (detik)
1	Uji Coba 1	1
2	Uji Coba 2	0,91
3	Uji Coba 3	0,82
4	Uji Coba 4	0,25
5	Uji Coba 5	0,68
6	Uji Coba 6	0,83
7	Uji Coba 7	0,58
8	Uji Coba 8	1,14
9	Uji Coba 9	0,52
10	Uji Coba 10	0,57
Rata - Rata		1

Dalam hasil pengujian sistem kontrol menggunakan aplikasi *Blynk*, yang bertujuan untuk mengamati waktu respon terhadap sistem kerja dalam menghidupkan dan mematikan *stop* kontak yang telah terhubung ke kipas, dilakukan sebanyak 10 kali pengujian, dan didapatkan rata-rata waktu respon sebesar 1 detik. Hasil uji respon sistem kerja pada yang dilakukan pada *stop* kontak dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Respon Pada Stop Kontak

No	Uji Coba Respon Pada <i>Stop</i> Kontak	
	Pengujian <i>ON/OFF</i> Aplikasi <i>Blynk</i>	Waktu Respon (Detik)
1	Uji Coba 1	2,25
2	Uji Coba 2	0,51
3	Uji Coba 3	0,47
4	Uji Coba 4	1

5	Uji Coba 5	1,05
6	Uji Coba 6	0,63
7	Uji Coba 7	0,46
8	Uji Coba 8	0,92
9	Uji Coba 9	1,24
10	Uji Coba 10	0,40
Rata - Rata		1

Berdasarkan hasil pengujian waktu respon pada lampu dan *stop* kontak menggunakan sistem kontrol melalui aplikasi *Blynk*, didapatkan kesimpulan bahwa rata-rata waktu respon untuk menghidupkan dan mematikan kedua perangkat tersebut adalah sekitar 1 detik. Hal ini menunjukkan bahwa sistem kontrol yang diimplementasikan dengan menggunakan aplikasi *Blynk* memiliki responsivitas yang baik dalam mengendalikan peralatan listrik seperti lampu dan *stop* kontak. Dengan waktu respon yang relatif cepat, pengguna dapat dengan mudah mengontrol dan memantau peralatan listrik secara efisien dan efektif melalui aplikasi *Blynk*, memberikan kenyamanan dan fleksibilitas dalam penggunaan daya listrik dalam kehidupan sehari-hari.

3.2. Hasil Perancangan Sistem Monitoring Peralatan Listrik

Data diperoleh melalui pemasangan berbagai beban pada perangkat pemantauan selama 30 menit, dengan pencatatan hasil pembacaan setiap 5 menit. Beban-beban dipilih berdasarkan besarnya nilai daya yang dimilikinya. Hasil pembacaan daya listrik dari perangkat pemantauan adalah sebagai berikut:

1. Lampu

Daya lampu yang digunakan memiliki beban nilai daya sebesar 10 *watt*. Nilai daya tersebut menghasilkan pembacaan sebagai berikut:

- *Volt* = 219 V
- *Ampere* = 0.063 A



Gambar 5. Tampilan saat lampu di hidupkan

Pembacaan nilai *Voltage*, *Ampere*, *Watt* dan kWh selama 30 menit dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai *Voltage*, *Ampere*, *Watt* dan kWh beban Lampu

No	Pengujian Tegangan Lampu				
	Time (Menit)	<i>Voltage</i>	A	W	kWh
1	5	218	0.064	10.5	0.001
2	10	219	0.063	10.2	0.001
3	15	219	0.063	10.1	0.002
4	20	220	0.062	10.1	0.003
5	25	219	0.065	10.4	0.004
6	30	221	0.062	10.1	0.005

Observasi dilakukan dalam kurun waktu 5 menit untuk mempermudah pengamatan, namun dalam perancangan pemantauan, pengukuran kWh dihitung berdasarkan interval jam agar sesuai dengan standar yang berlaku. Terdapat peningkatan nilai kWh sejalan dengan berjalannya waktu, yang disebabkan oleh konsumsi daya yang terus menerus oleh lampu dengan karakteristik konsumsi daya yang dinamis.

2. Setrika

Daya setrika yang digunakan memiliki beban nilai daya sebesar 333 *watt*. Nilai daya tersebut menghasilkan pembacaan sebagai berikut:

- *Volt* = 210 V
- *Ampere* = 1.57 A



Gambar 6. Tampilan Saat Setrika Dihidupkan

Pembacaan nilai *Voltage*, *Ampere*, *Watt* dan kWh selama 30 menit dapat dilihat pada Table 4.

Tabel 4. Nilai *Voltage*, *Ampere*, *Watt* dan kWh beban Setrika

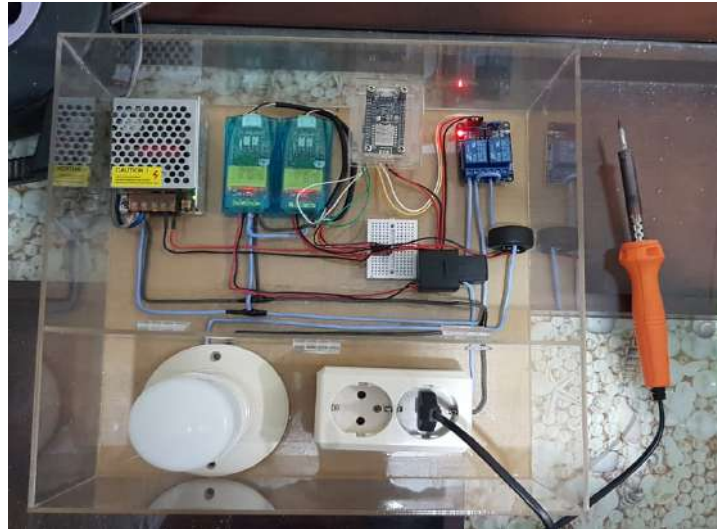
No	Pengujian Tegangan Setrika				
	Time (Menit)	<i>Voltage</i>	A	W	kWh
1	5	211	1.582	340.1	0.02
2	10	209	1.554	326.7	0.029
3	15	201	1.555	320.6	0.038
4	20	211	1.561	338.1	0.045
5	25	213	1.586	335.2	0.053
6	30	213	1.578	335.7	0.061

Observasi dilakukan dalam kurun waktu 5 menit untuk mempermudah pengamatan, namun dalam perancangan pemantauan, pengukuran kWh dihitung berdasarkan interval jam agar sesuai dengan standar yang berlaku. Terdapat peningkatan nilai kWh sejalan dengan berjalannya waktu, yang disebabkan oleh konsumsi daya yang terus menerus oleh setrika dengan karakteristik konsumsi daya yang dinamis.

3. Solder

Daya solder yang digunakan memiliki beban nilai daya sebesar 31 *watt*. Nilai daya tersebut menghasilkan pembacaan sebagai berikut:

- *Volt* = 219 V
- *Ampere* = 0.139 A



Gambar 7. Tampilan saat solder dihidupkan

Pembacaan nilai *Voltage*, *Ampere*, *Watt* dan *kWh* selama 30 menit dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai *Voltage*, *Ampere*, *Watt* dan *kWh* beban Solder

No	Pengujian Tegangan Solder				
	Time (Menit)	<i>Voltage</i>	A	W	kWh
1	5	217	0.139	30.3	0.003
2	10	219	0.141	31	0.005
3	15	217	0.138	29.9	0.008
4	20	221	0.141	31.1	0.01
5	25	218	0.139	30.7	0.013
6	30	220	0.14	30.4	0.014

Observasi dilakukan dalam kurun waktu 5 menit untuk mempermudah pengamatan, namun dalam perancangan pemantauan, pengukuran kWh dihitung berdasarkan interval jam agar sesuai dengan standar yang berlaku. Terdapat peningkatan nilai kWh sejalan dengan berjalannya waktu, yang disebabkan oleh konsumsi daya yang terus menerus oleh solder dengan karakteristik konsumsi daya yang dinamis.

4. Kipas angin

Daya kipas angin yang digunakan memiliki beban nilai daya sebesar 19 *watt*. Nilai daya tersebut menghasilkan pembacaan sebagai berikut:

- *Volt* = 227 V
- *Ampere* = 0.139 A



Gambar 8. Tampilan Saat Kipas angin Di Hidupkan

Pembacaan nilai *Voltage*, *Ampere*, *Watt* dan kWh selama 30 menit dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai *Voltage*, *Ampere*, *Watt* dan kWh beban Kipas Angin

No	Pengujian Tegangan Kipas Angin				
	Time (Menit)	<i>Voltage</i>	A	W	kWh
1	5	226	0.132	17.8	0.002
2	10	224	0.128	17.3	0.003
3	15	227	0.128	17.5	0.005
4	20	227	0.127	17.3	0.006
5	25	228	0.162	21.4	0.008
6	30	227	0.16	21.3	0.01

Observasi dilakukan dalam kurun waktu 5 menit untuk mempermudah pengamatan, namun dalam perancangan pemantauan, pengukuran kWh dihitung berdasarkan interval jam agar sesuai dengan standar yang berlaku. Terdapat peningkatan nilai kWh sejalan dengan berjalannya waktu, yang disebabkan oleh konsumsi daya yang terus menerus oleh kipas angin dengan karakteristik konsumsi daya yang dinamis.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem kontrol dan monitoring peralatan listrik berbasis IoT yang menggunakan NodeMCU ESP8266 dan aplikasi *Blynk*. Dalam pengujian, sistem ini berhasil mengontrol *on/off* lampu dan *stop* kontak secara akurat dengan waktu respon rata-rata sekitar 1 detik. Pengguna juga dapat memantau pemakaian daya, energi, tegangan, dan arus pada berbagai beban melalui aplikasi *Blynk*. Namun, hasil pengujian menunjukkan bahwa stabilitas jaringan internet mempengaruhi performa sistem, dan koneksi internet yang tidak stabil dapat menghambat pengendalian dan pemantauan peralatan. Meskipun demikian, sistem ini menawarkan potensi untuk membantu pengguna mengatur penggunaan listrik dengan lebih efisien dan mengoptimalkan pemakaian daya pada berbagai perangkat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] PT PLN, “Statistik PLN 2019 [PLN Statistic 2019],” *Jakarta*, 2019.
- [2] M. F. Pela and R. Pramudita, “Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Berbasis Internet of Things Pada Rumah Dengan Menggunakan Aplikasi Blynk,” *Infotech J. Technol. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 47–54, 2021, doi: 10.37365/jti.v7i1.106.
- [3] A. R. Mutmainah and M. Hayaty, “Sistem kendali dan pemantauan penggunaan listrik berbasis IoT menggunakan Wemos dan aplikasi Blynk,” *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 7, no. 4, pp. 161–165, Oct. 2019, doi: 10.14710/jtsiskom.7.4.2019.161-165.
- [4] I. Gunawan, T. Akbar, and M. G. Ilham, “Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk,” *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, Feb. 2020, doi: 10.29408/jit.v3i1.1789.
- [5] J. Lianda, A. Adam, H. Amri, and J. Custer, “Sistem Kendali Intensitas Cahaya Lampu Penerangan Jalan Umum Menggunakan Transformator Variabel Berbasis Arduino Uno,” *Elkha*, vol. 12, no. 1, p. 13, 2020, doi: 10.26418/elkha.v12i1.39771.
- [6] 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.
- [7] M. Artiyasa, A. Nita Rostini, Edwinto, and Anggy Pradifita Junfithrana, “Aplikasi Smart Home Node MCU IOT Untuk Blynk,” *J. Rekayasa Teknol. Nusa Putra*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, Mar. 2021, doi: 10.52005/rekayasa.v7i1.59.
- [8] A. Furqon, A. B. Prasetyo, and E. D. Widiyanto, “Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kendali Daya Listrik pada Rumah Kos Menggunakan NodeMCU dan Firebase Berbasis Android,” *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 18, no. 02, pp. 93–104, 2019, doi: 10.31358/techné.v18i02.202.
- [9] B. Ade and R. Yudi, “Pengontrolan Alat Elektronik Menggunakan Modul NODEMCU ESP8266 Dengan Aplikasi Blynk Berbasis IOT,” *eProsiding Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 68–74, 2021.
- [10] C. Anam, “E-Book Esp8266,” *E-b. Esp8266*, vol. 1, pp. 2-5-6-8–76, 2020, [Online]. Available: www.anakkendali.com
- [11] S. Anwar, T. Artono, N. Nasrul, D. Dasrul, and A. Fadli, “Pengukuran Energi Listrik Berbasis PZEM-004T,” *Pros. Semin. Nas. Politek. Negeri Lhokseumawe*, vol. 3, no. 1, pp. 272–276, 2019.
- [12] T. Akbar, I. Gunawan, and K. Anwar, “Rancang Bangun Kendali Peralatan Rumah Tangga Berbasis Smartphone Android,” *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 3, no. 2, pp. 174–181, 2020, doi: 10.29408/jit.v3i2.2348.
- [13] H. M. Heliani and E. Junianto, “Sistem Penunjang Keputusan Pada Penyakit Turunan (Hereditas) Imbisil Pada Manusia Berbasis Android,” *eProsiding Tek. Inform. ...*, vol. 1, no. 1, pp. 258–268, 2021, [Online]. Available: <http://eprosiding.ars.ac.id/index.php/pti/article/view/287>
- [14] M. M. Wibowo and R. Nandika, “Pengembangan Trainer Kit Pada Praktikum Mikrokontroler Berbasis Internet of Things Menggunakan Blynk,” *Sigma Tek.*, vol. 5, no. 2, pp. 295–304, 2022, doi: 10.33373/sigmateknika.v5i2.4601.
- [15] Fitriani and I. Martha, “Kinerja topologi flayback pada SMPS (Switch Mode Power Supply),” *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 05, no. 02, pp. 31–43, 2020.
- [16] D. A. Jakaria and M. R. Fauzi, “Aplikasi Smartphone Dengan Perintah Suara Untuk Mengendalikan Saklar Listrik Menggunakan Arduino,” *JUTEKIN (Jurnal Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 1, 2020, doi: 10.51530/jutekin.v8i1.462.
- [17] R. A. H. Cahyadi, “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model,” *Halaqa Islam. Educ. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 35–42, 2019, doi: 10.21070/halaqa.v3i1.2124.