

## IoT-Based Household Electricity Usage Monitoring System Using Android

Yusuffi<sup>1)</sup>, Muhammad Fahmi<sup>2)</sup>, Ivan Haristyawan<sup>3)</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, STMIK Widya Cipta Dharma

<sup>2</sup>Sistem Informasi, STMIK Widya Cipta Dharma

<sup>1,2,3</sup>Jln. Prof. M. Yamin No. 25, Samarinda, 75123

E-mail : 1943076@wicida.ac.id<sup>1)</sup>, mfahmi@wicida.ac.id<sup>2)</sup>, ivan@wicida.ac.id<sup>3)</sup>

### ABSTRACT

*In daily life, uncontrolled electricity consumption can lead to the waste of electronic devices in households. Therefore, a system that is able to accurately monitor electricity use is needed. This study aims to find out how much electrical energy is used in households based on the Internet of Things (IoT) that can be accessed through android devices. The method used in this study is the prototype method. The system is built using a ESP8266 NodeMCU microcontroller connected to the internet network and a PZEM-004T sensor to measure the voltage, current, power, and electrical energy used. The result of this research is in the form of a monitoring tool that is able to display the use of electrical energy directly and can be monitored from anywhere through an android device. This system is expected to help the community in controlling electricity use to be more efficient.*

**Keywords:** *Internet of Things (IoT), Monitoring Electrical Energy, Android, NodeMCU*

## Sistem Monitoring Pemakaian Tenaga Listrik Pada Rumah Tangga Berbasis IoT Menggunakan Android

### ABSTRAK

Dalam kehidupan sehari-hari, pemakaian listrik yang tidak terkontrol dapat menyebabkan pemborosan pemakaian alat elektronik pada rumah tangga. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu melakukan monitoring penggunaan listrik secara akurat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pemakaian energi listrik yang digunakan pada rumah tangga berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat diakses melalui perangkat android. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode prototype. Sistem yang dibangun menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang terhubung ke jaringan internet dan sensor PZEM-004T untuk mengukur tegangan, arus, daya, dan energi listrik yang digunakan. Hasil dari penelitian ini yaitu berupa alat monitoring yang mampu menampilkan pemakaian energi listrik secara langsung dan dapat dipantau dari mana saja melalui perangkat android. Sistem ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam mengontrol penggunaan listrik agar lebih efisien.

**Kata Kunci:** *Internet of Things (IoT), Monitoring Energi Listrik, Android, NodeMCU*

### 1. PENDAHULUAN

Listrik merupakan salah satu kebutuhan utama dalam kehidupan sehari-hari yang menunjang berbagai aktivitas manusia. Hampir semua peralatan pada rumah tangga, seperti lampu, kulkas, televisi, membutuhkan energi listrik untuk dapat dipakai. Dengan adanya listrik pekerjaan yang sebelumnya dilakukan secara manual, sekarang menjadi lebih mudah, sehingga meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Namun di sisi lain, masih banyak pengguna listrik yang belum menyadari besarnya konsumsi daya dari perangkat yang digunakan, sehingga sering terjadi pemborosan energi pada alat elektronik (Pela & Pramudita, 2021).

Kurangnya informasi mengenai penggunaan energi listrik menjadi salah satu penyebab rendahnya kesadaran pengguna dalam mengontrol pemakaian listrik. Penyediaan informasi konsumsi energi secara langsung dapat meningkatkan kesadaran pengguna dan mendorong perubahan perilaku menjadi lebih hemat energi (Sembiring dkk., 2024)

Seiring dengan perkembangan teknologi, khususnya *Internet of Things (IoT)*, memberikan peluang dalam mengatasi permasalahan tersebut. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis merencanakan sebuah sistem monitoring yang dapat mengetahui konsumsi pemakaian listrik pada rumah tangga berbasis *Internet of*

*Things* (IoT) yang nantinya dapat dilihat secara langsung melalui perangkat android (Elektro & Bali, 2023).

Sistem ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 serta sensor sensor PZEM-004T untuk mengukur tegangan, arus, daya, dan energi listrik yang nanti akan ditampilkan melalui LCD 16x2 dan diinformasikan menggunakan internet yang dapat diakses melalui aplikasi Telegram (Hamdani & Airlangga, 2025).

Sistem pemantauan energi listrik yang kami ajukan tidak sebatas pada fungsionalitas pengumpulan data konsumsi kuantitatif (M. B. Yusuf, 2024). Paradigma desain sistem ini mengintegrasikan fungsi edukasi teknis bagi end-user (pengguna akhir), yang bertujuan untuk menjembatani kesenjangan informasi antara perilaku pengguna dan dampak penggunaan energi. Dengan memanfaatkan prinsip umpan balik visual yang informatif, sistem ini berfungsi sebagai media edukasi mandiri (Ilahiyah dkk., 2025). Hal ini berpotensi mereduksi asimetri informasi dan secara kognitif mendorong pengguna untuk menginternalisasi nilai-nilai efisiensi energi. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat memicu perubahan perilaku yang signifikan menuju pola konsumsi energi yang lebih rasional, hemat, dan bertanggung jawab (Rifa dkk., 2025).

Penelitian ini menghasilkan sistem monitoring tenaga listrik berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mudah digunakan dan dapat diakses kapan saja melalui android. Sistem ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam mengontrol penggunaan listrik agar lebih efisien.

## 2. RUANG LINGKUP

Dalam penelitian ini permasalahan mencakup :

Sistem monitoring energi listrik yang dirancang dalam penelitian ini difokuskan untuk pengujian pada skala rumah tangga. Dalam implementasinya, parameter yang diukur oleh sistem ini masih terbatas pada aspek teknis dasar, yaitu tegangan (V), arus (A), daya (W), dan energi (Wh). Kendati parameter pengukurannya terbatas, kehadiran sistem ini tetap memberikan manfaat yang signifikan karena pengguna dapat memantau sekaligus mengontrol penggunaan listrik mereka secara langsung demi efisiensi energi.

## 3. BAHAN DAN METODE

Dalam penelitian ini bahan dan metode yang digunakan mencakup :

### 3.1 Monitoring

Monitoring merupakan suatu proses pengamatan dan pengumpulan data yang dilakukan secara terus-menerus untuk mengetahui perkembangan suatu kegiatan atau sistem serta memastikan bahwa pelaksanaannya berjalan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan (Literasiologi dkk., 2025).

Monitoring merupakan proses pemantauan yang dilakukan secara rutin terhadap pelaksanaan kegiatan guna memastikan kesesuaian antara rencana dan hasil yang dicapai. Monitoring dilakukan untuk mengawasi

kemajuan suatu kegiatan, mengidentifikasi permasalahan, serta memastikan tujuan yang telah ditetapkan dapat tercapai secara efektif (Pakpahan et al., 2024).

Monitoring dalam penelitian ini adalah proses pengumpulan dan pemantauan data penggunaan energi listrik secara berkala dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT), sehingga data yang diperoleh dapat dianalisis untuk menentukan pola konsumsi listrik dan meningkatkan efisiensi penggunaan listrik.

### 3.2 *Internet of Things* (IoT)

*Internet of Things* (IoT) adalah teknologi yang memungkinkan berbagai perangkat fisik, seperti alat elektronik, sensor, dan sistem tertanam, terhubung ke internet (Yusuf dkk., 2023). Dengan adanya koneksi ini, perangkat dapat mengumpulkan, mengirim, dan mengolah data secara otomatis tanpa perlu campur tangan manusia secara langsung.

*Internet of Things* (IoT) merupakan teknologi yang memungkinkan objek saling terhubung dan berkomunikasi melalui internet untuk pertukaran data secara otomatis (Putri dkk., 2025). IoT bekerja dengan memanfaatkan teknologi komunikasi data, komputasi, serta integrasi perangkat keras dan perangkat lunak untuk menciptakan sistem yang cerdas, efisien, dan *real-time* (Kezia dkk., 2025). *Internet of Things* (IoT) berperan penting dalam menghubungkan dunia fisik dan digital melalui pertukaran data secara *real-time* yang mendukung pengambilan keputusan berbasis data (Danu dkk., 2025).

Dengan demikian, *Internet of Things* (IoT) dapat disimpulkan sebagai teknologi yang menjembatani dunia fisik dan digital melalui konektivitas internet, sehingga memungkinkan pertukaran data secara terus-menerus untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas pengambilan keputusan (Tisnadyasri, 2024).

### 3.3 NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah modul papan pengembang (development board) dengan core prosesor Tensilica L106-32 dan berbentuk SOC (*System on a Chip*) keluaran perusahaan Espressif dari Tiongkok. (Aulia dkk., 2025).

NodeMCU ESP8266 merupakan modul mikrokontroler berbasis Wi-Fi yang dapat digunakan untuk menghubungkan perangkat elektronik ke jaringan internet melalui protokol TCP/IP tanpa memerlukan perangkat tambahan. NodeMCU bersifat open-source sehingga memudahkan pengembang dalam melakukan pemrograman dan pengembangan sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) (Siregar, 2022).

NodeMCU ESP8266 harus diprogram terlebih dahulu agar dapat bekerja sesuai dengan desain sistem yang kita inginkan. Pemrogramannya memakai Arduino IDE (*sketch*) dengan menyesuaikan tipe/jenis *board* (Karya, 2022). Agar board NodeMCU ESP8266 ini terdeteksi di Arduino IDE perlu diinstal terlebih dahulu *board* NodeMCU yang dibutuhkan.



**Gambar 1. NodeMCU**  
*Figure 1. NodeMCU*

NodeMCU ESP8266 pada gambar 1 merupakan sebuah papan pengembangan mikrokontroler yang dirancang khusus untuk mendukung ekosistem Internet of Things (IoT). Perangkat ini berfungsi sebagai unit pemroses pusat atau "otak" dalam sebuah sistem, yang bertugas mengeksekusi instruksi program dan mengolah data dari berbagai sensor. Fitur utama yang membedakannya adalah modul WiFi terintegrasi (ESP-12E), yang memungkinkan perangkat terhubung langsung ke internet untuk pengiriman data secara nirkabel tanpa memerlukan komponen tambahan.

### 3.4 Sensor PZEM-004T

Sensor PZEM-004T merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur parameter kelistrikan seperti tegangan, arus, daya, dan energi listrik pada suatu beban secara real-time. Sensor ini banyak digunakan dalam sistem monitoring energi listrik berbasis mikrokontroler karena memiliki tingkat akurasi yang cukup baik (Pratikto dkk., 2022).



**Gambar 2. PZEM-004T**  
*Figure 2. PZEM-004T*

Pada prinsipnya gambar 2, PZEM-004T mengukur tegangan dengan menghubungkan langsung ke sumber daya AC, sedangkan pengukuran arus dilakukan menggunakan sensor transformator arus (CT) berbasis penjepit. Data pengukuran kemudian diproses dan dikirim ke mikrokontroler seperti NodeMCU untuk diproses, ditampilkan, atau dikirim ke platform pemantauan seperti aplikasi Android atau Telegram.

### 1. LCD 16X2

LCD (*Liquid Crystal Display*) 16x2 adalah perangkat tampilan elektronik yang digunakan untuk menampilkan data dalam bentuk teks, angka, maupun simbol dengan memanfaatkan teknologi kristal cair. LCD ini memiliki konfigurasi 16 kolom dan 2 baris, sehingga dapat menampilkan total 32 karakter sekaligus. LCD 16x2 banyak digunakan dalam sistem berbasis mikrokontroler untuk menampilkan informasi seperti pembacaan sensor, status sistem, dan pesan tertentu (Karya, 2022).

Pada display LCD, pengguna dapat melihat langsung output yang tampil seperti tegangan, arus, daya, dan energi listrik yang sedang digunakan. Data yang ditampilkan pada LCD membantu pengguna melihat secara langsung pemakaian energi listrik yang sedang digunakan.



**Gambar 3. LCD 16x2**  
*Figure 3. 16x2 LCD*

Dalam sistem tertanam (*embedded system*) pada gambar 3, komponen ini berperan penting untuk menampilkan data hasil pembacaan sensor atau status operasional perangkat tanpa harus terhubung ke layar komputer. Modul ini biasanya memiliki konfigurasi karakter tertentu (seperti 16x2 atau 20x4) dan sering kali dilengkapi dengan lampu latar (*backlight*) agar informasi tetap terlihat jelas dalam kondisi cahaya rendah. Penggunaannya sangat populer karena konsumsinya yang relatif rendah dan kemudahannya untuk diintegrasikan dengan berbagai jenis mikrokontroler melalui jalur komunikasi data paralel maupun serial.

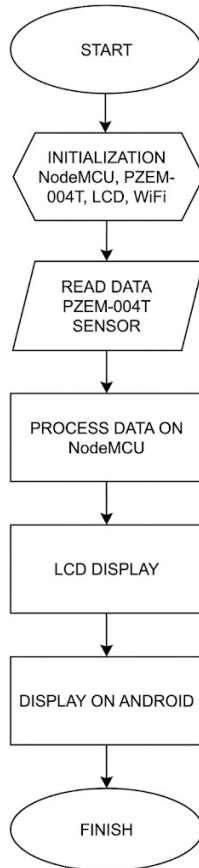
### 3.5 Metode Prototype

*Prototype* adalah bentuk awal dari suatu produk atau sistem yang dibuat sebagai contoh untuk menunjukkan bagaimana cara kerja dan fungsinya. Prototype ini dapat berupa model fisik atau digital agar memudahkan pelanggan dan tim pengembang untuk melihat dan merasakan produk secara langsung. Tahapan metode prototype adalah sebagai berikut :

1. Mendengarkan Pelanggan  
Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data dengan cara mendengarkan keluhan dari pelanggan.
2. Merancang dan membuat *prototype*  
Pada tahap ini dilakukan perancangan dan pembuatan *prototype* sesuai kebutuhan yang sebelumnya didefinisikan berdasar keluhan pelanggan.

### 3. Uji coba

Pada tahap ini *prototype* akan diuji coba untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan apa yang dibutuhkan oleh pelanggan.



**Gambar 4. Flowchart Sistem**  
*Figure 4. System Flowchart*

Pada gambar 4 Alur kerja sistem monitoring energi berbasis IoT ini dimulai dengan tahap inialisasi untuk mempersiapkan seluruh komponen perangkat keras, yang meliputi NodeMCU, sensor PZEM-004T, layar LCD, dan pengaktifan koneksi WiFi. Setelah seluruh perangkat siap, sistem memasuki tahap pengambilan data di mana sensor PZEM-004T membaca parameter energi listrik secara langsung. Data mentah tersebut kemudian diteruskan ke unit pusat untuk diproses di dalam mikrokontroler NodeMCU agar dapat dikonversi menjadi informasi yang akurat.

Hasil pemrosesan data tersebut selanjutnya disajikan kepada pengguna melalui dua jalur luaran, yaitu ditampilkan secara lokal pada layar LCD dan dikirimkan secara nirkabel untuk dimunculkan pada aplikasi Android. Seluruh rangkaian proses ini ditutup dengan tahap akhir (*finish*) setelah informasi berhasil ditampilkan pada perangkat pengguna.

### 3.6 Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras atau hardware yang digunakan dalam membuat alat monitoring pemakaian tenaga listrik berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan android. Sebagai berikut :

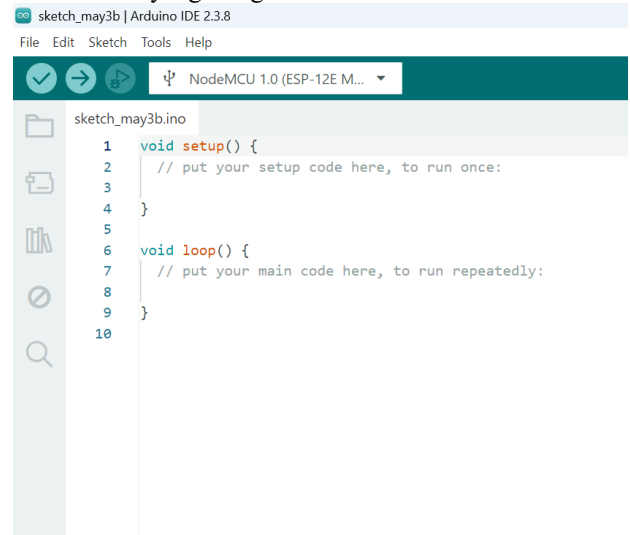
1. Laptop untuk melakukan pemrograman
2. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266
3. Sensor PZEM-004T dan CT
4. LCD 16x2 dan modul I2C LCD
5. Kabel jumper
6. Kabel USB
7. Kabel dan terminal

### 3.7 Perangkat Lunak (Software)

1. Arduino IDE

Arduino IDE adalah perangkat lunak atau software yang digunakan untuk membuat, menulis, memodifikasi, dan mengupload kode program Arduino (Tyas dkk., 2023).

Program yang sudah dibuat pada *tool* Arduino IDE nanti akan dijalankan oleh mikrokontroler untuk mengontrol perangkat seperti NodeMCU ESP8266, sensor PZEM-004T, dan lainnya sehingga dapat bekerja sesuai desain yang diinginkan.

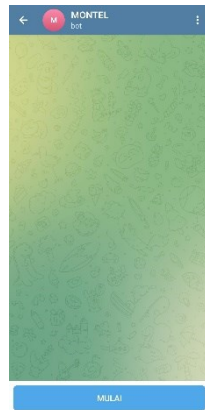


**Gambar 5. Tampilan Awal Arduino IDE**

*Figure 5. Arduino IDE Preview*

2. Telegram

Telegram adalah aplikasi yang menggunakan teknologi cloud, yang memungkinkan pengguna untuk mengakses satu akun Telegram dari berbagai perangkat secara bersamaan. Aplikasi ini memungkinkan komunikasi dilakukan dengan cepat, aman, dan dapat diakses dari berbagai perangkat seperti ponsel pintar, tablet, dan komputer (Info, 2023).



**Gambar 6. Tampilan Awal Bot Telegram**  
*Figure 6. Telegram Bot Initial Appearance*

Pada gambar 6 telegram adalah sebuah aplikasi instan berbasis internet yang tidak hanya digunakan untuk komunikasi, tetapi juga dapat dimanfaatkan dalam system *Internet of Things* (Iot) melalui fitur bot untuk monitoring secara berkala.

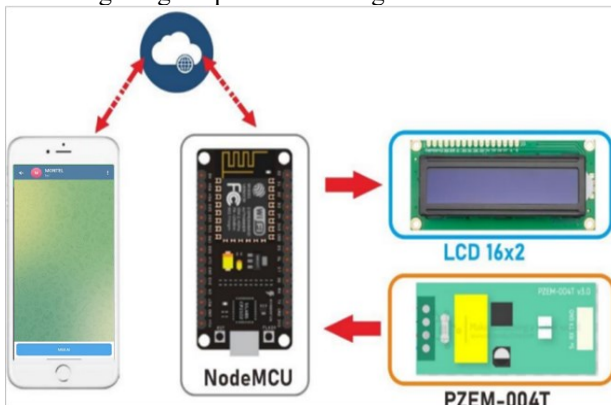
### 3.8 Rancangan Sistem

Berikut adalah rancangan sistem yang akan dibuat berdasarkan perangkat yang telah tersedia :

1. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai pengolahan data.
2. Sensor PZEM-004T berfungsi sebagai alat ukur yang kemudian hasilnya akan diolah oleh NodeMCU.
3. LCD akan menampilkan hasil pengukuran dalam bentuk display.
4. Bot telegram akan menampilkan data secara online sehingga pengguna dapat memantau melalui aplikasi.

## 4. PEMBAHASAN

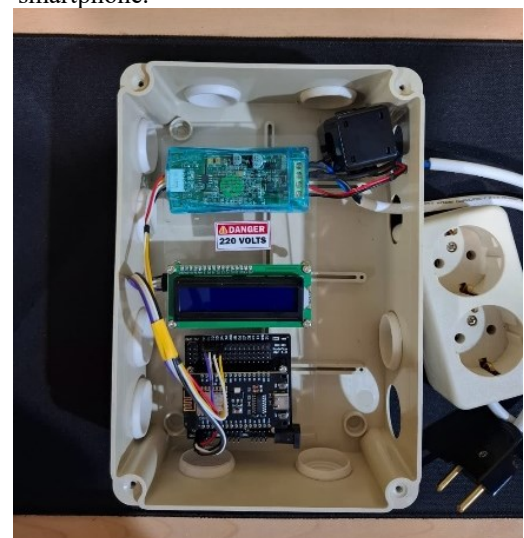
Pada bagian pembahasan ini, akan dijelaskan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, yang meliputi perancangan dan pengujian pada alat monitoring tenaga listrik berbasis *Internet of Things* (Iot) menggunakan NodeMCU ESP8266, sensor PZEM-004T, serta terhubung dengan aplikasi bot telegram.



**Gambar 7. Gambaran Umum Pembahasan**  
*Figure 7. Discussion Overview*

Berikut penjelasan dari gambar 7 :

1. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 akan menginisialisasi semua komponen yang terhubung, seperti sensor PZEM-004T, LCD, dan koneksi WiFi. NodeMCU akan mencoba terhubung ke internet menggunakan SSID dan kata sandi yang telah disiapkan sebelumnya. Jika koneksi berhasil, sistem siap untuk memulai pemantauan.
2. Sensor PZEM-004T akan mengukur pemakaian listrik seperti tegangan, arus, daya, dan energi listrik dari beban yang sudah terhubung pada instalasi kabel. Data hasil pengukuran selanjutnya akan dikirimkan ke NodeMCU untuk diolah.
3. Setelah data diterima oleh NodeMCU ESP8266, selanjutnya akan dilakukan proses olah data.
4. Data hasil pengolahan akan ditampilkan pada LCD 16x2 yang meliputi tegangan, arus, daya, dan energi listrik. LCD disini berfungsi sebagai alat monitoring secara langsung yang bisa dilihat oleh pengguna tanpa tambahan perangkat lain.
5. Selain data ditampilkan pada LCD 16x2, NodeMCU ESP8266 akan mengirimkan data ke Bot Telegram melalui koneksi internet. Sehingga pengguna dapat memonitoring penggunaan energi listrik melalui smartphone.



**Gambar 8. Hasil Akhir Prototype Monitoring Tenaga Listrik Berbasis IoT**

*Figure 8. Final Results of IoT-Based Electric Power Monitoring Prototype*

Memperlihatkan pada gambar 8 implementasi fisik dari sistem monitoring energi listrik yang dirakit di dalam sebuah kotak panel (*enclosure*). Komponen-komponen utama yang telah dibahas sebelumnya terintegrasi menjadi satu kesatuan perangkat fungsional.

### 4.1 Black Box Testing

*Blackbox testing* yaitu pengujian yang dilakukan untuk melihat komponen yang terhubung dengan NodeMCU ESP8266 apakah berjalan dengan apa sudah direncanakan dan dibuat. Berikut tabelnya.



**Tabel 1. Pengujian Komponen**

*Table 1. Component Testing*

No	Components	Testing	Test Results
1	Sensor PZEM-004T	Can measurements by sensors be made?	As Expected
2	LCD 16x2	Can the display be seen?	As Expected
3	Bot Telegram	Is the telegram bot accessible?	As Expected

Tabel 1 menyajikan hasil pengujian komponen sistem yang menunjukkan bahwa seluruh perangkat keras dan fitur utama telah berfungsi dengan optimal sesuai ekspektasi. Berdasarkan hasil pengujian, sensor PZEM-004T telah berhasil diverifikasi kemampuannya dalam melakukan pengukuran parameter listrik secara akurat. Selain itu, unit penampil berupa LCD 16x2 terbukti mampu menyajikan data secara visual dengan jelas bagi pengguna. Terakhir, fitur konektivitas melalui Bot Telegram juga telah diuji dan dinyatakan dapat diakses dengan baik, sehingga mendukung fungsi pemantauan jarak jauh yang handal.

#### 4.2 Uji Coba

Pada tahap ini dilakukan uji coba pada alat monitoring yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan secara sampling pada beberapa peralatan elektronik seperti kipas angin, pemanggang roti, dan laptop.

**Tabel 2. Hasil Pengujian Alat Elektronik Pada LCD**

*Table 2. Electronic Device Test Results on LCD*

Ingredients Test	Voltage (V)	Current (A)	Power (W)	Energy (Wh)
Fan	225	0,19	37,8	17
Bread Roaster	220	2,72	599,8	32
Laptop	223	0,24	30,4	25

Tabel 2 menyajikan hasil pengujian fungsionalitas sistem terhadap tiga jenis alat elektronik yang berbeda, yaitu kipas angin (Fan), pemanggang roti (Bread Roaster), dan laptop, untuk memverifikasi akurasi tampilan data pada layar LCD. Setiap perangkat diukur berdasarkan empat parameter utama kelistrikan yang meliputi tegangan (*Voltage*), arus (*Current*), daya (*Power*), dan energi (*Energy*). Berdasarkan data yang tertera, pemanggang roti mencatatkan penggunaan daya tertinggi sebesar 599,8 W dengan arus 2,72 A, sementara laptop dan kipas angin menunjukkan konsumsi daya yang jauh lebih rendah, masing-masing sebesar 30,4 W dan 37,8 W. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem mampu membaca dan menampilkan variasi beban listrik dari peralatan rumah tangga secara terperinci melalui antarmuka LCD.

**Tabel 3. Hasil Pengujian Alat Elektronik Pada Bot Telegram**

*Table 3. Electronic Device Test Results On Telegram Bots*

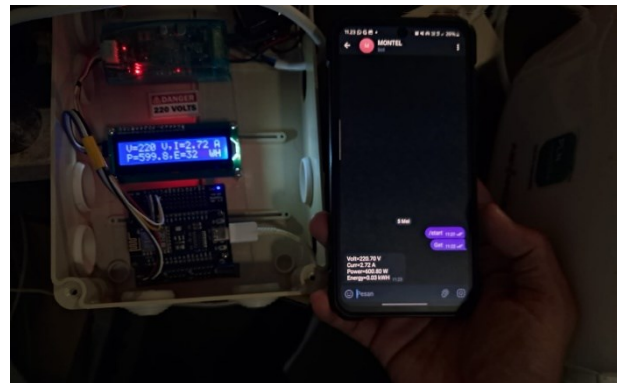
Test Materials	Voltage (V)	Current (A)	Power (W)	Energy (Kwh)
Fan	224	0,19	37,7	0,02
Toaster	220	2,72	600,8	0,03
Laptop	223	0,25	30,9	0,03

Tabel 3 menyajikan hasil pengujian alat elektronik yang dipantau melalui platform digital berupa Bot Telegram untuk memverifikasi kemampuan pengiriman data nirkabel pada sistem. Pengujian dilakukan terhadap tiga perangkat berbeda, yaitu kipas angin (*Fan*), pemanggang roti (*Toaster*), dan laptop, dengan mengukur parameter tegangan, arus, daya, dan total konsumsi energi dalam satuan kWh. Data menunjukkan bahwa *Toaster* memiliki konsumsi daya paling besar yakni 600,8 W, sedangkan *Fan* dan Laptop masing-masing mengonsumsi daya sebesar 37,7 W dan 30,9 W. Hasil ini mengonfirmasi bahwa Bot Telegram dapat menerima dan menyajikan informasi parameter kelistrikan secara aktual dan akurat, sejalan dengan data yang diproses oleh sistem monitoring.



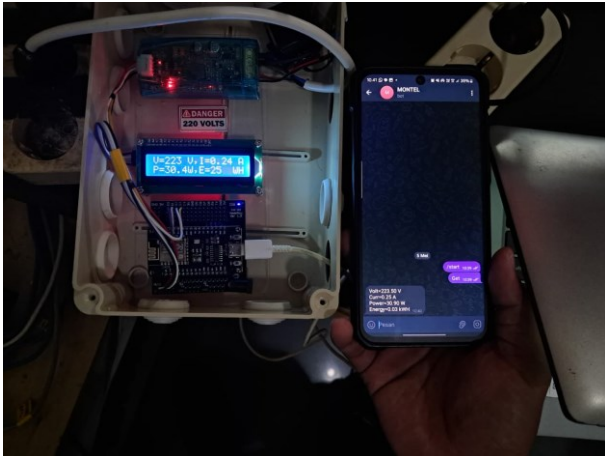
**Gambar 9. Hasil Uji Pengukuran Kipas Angin**

*Figure 9. Fan Measurement Test Results*



**Gambar 10. Hasil Uji Pengukuran Pemanggang Roti**

*Figure 10. Baking Measurement Test Results*



**Gambar 11. Hasil Uji Pengukuran Laptop**

*Figure 11. Laptop Measurement Test Results*

Pada gambar 9, 10 dan 11 merupakan hasil dokumentasi Uji Coba alat monitoring tenaga listrik berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan bot telegram.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pembuatan alat monitoring tenaga listrik berbasis *Internet of Things* (IoT) telah berhasil direalisasikan dengan mengintegrasikan beberapa komponen utama. Sistem ini dibangun menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler pusat pemroses data, yang bekerja sama dengan sensor PZEM-004T untuk mengukur parameter listrik secara akurat seperti tegangan, arus, daya, dan energi listrik. Informasi tersebut kemudian disajikan melalui LCD 16x2 untuk pemantauan langsung di lokasi, serta bot Telegram sebagai media monitoring jarak jauh secara online melalui smartphone.

Hasil uji coba pada berbagai peralatan elektronik membuktikan bahwa sistem ini mampu memberikan informasi penggunaan listrik yang komprehensif, baik melalui tampilan fisik maupun digital. Keberhasilan fungsi alat ini secara keseluruhan memberikan manfaat praktis bagi pengguna dalam memantau serta mengontrol pemakaian listrik mereka. Dengan demikian, implementasi teknologi IoT ini tidak hanya menunjukkan kinerja sistem yang berfungsi dengan baik, tetapi juga berperan penting dalam meningkatkan kesadaran pengguna untuk lebih bijak dalam menggunakan peralatan listrik sehari-hari.

## 6. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran pengembangan lebih lanjut untuk menyempurnakan sistem yang telah dirancang. Langkah utama yang dapat diambil adalah melakukan pengembangan aplikasi Android khusus untuk pemantauan energi listrik dengan menyematkan fitur-fitur yang lebih lengkap dan komprehensif dibandingkan versi saat ini. Sejalan dengan pengembangan fitur tersebut,

aspek fungsionalitas aplikasi juga perlu ditingkatkan dengan menambahkan fitur kalkulasi biaya operasional. Penambahan fitur ini sangat penting agar pengguna dapat mengetahui estimasi pengeluaran biaya listrik secara riil, baik dalam skala harian maupun bulanan, sehingga penggunaan energi menjadi lebih terukur dan efisien.

## 7. REFERENSI

- Aulia, M. S., Lisdawati, A. N., & Mu, R. (2025). Rancang Bangun Sistem Monitoring Konveyor Carousel Pada Bandara Syamsudin Noor Menggunakan Protokol MQTT. *8*(2), 13–19.
- Danu, M., Mawasandi, F., Aziz, Z. N., & Rosyadi, M. F. G. (2025). Transformasi Manajemen Rantai Pasokan Berbasis *Internet of Things* ( IoT ): Tinjauan Literatur. *4*(1), 32–44.
- Elektro, J. T., & Bali, P. N. (2023). Sistem Kontrol Dan Monitoring Pemakaian Daya Listrik Rumah Tangga Berbasis *Internet Of Things* ( Iot ).
- Hamdani, M. R., & Airlangga, P. (2025). Rancang Bangun Sistem Monitoring Menggunakan Sensor PZEM 004T pada Listrik Tiga Phase untuk Alat Produksi Menggunakan Mikrocontroller. *01*(04), 1100–1108.
- Ilahiyah, A., Choiriyah, M., Adawiyah, R., Izzah, N., Yanto, A., & Info, A. (2025). *Evaluasi Pembelajaran Berbasis Digital: Sistematis terhadap Strategi Media yang Efektif*. *2*(1), 1–5.
- Info, A. (2023). Implementasi Intrusion Detection System ( Ids ) Snort Sebagai Sistem Keamanan Menggunakan Whatsapp Dan Telegram. *14*(2), 358–369.
- Karya, P. (2022). Perancangan Sistem Monitoring Pencurian Arus Pada Pelanggan Pt. Pln (Persero) Menggunakan Titik Koordinat Berbasis Mikrokontroler.
- Kezia, C., Leba, R., Studi, P., Informasi, T., Nasional, U. P., Selatan, D., & Denpasar, K. (2025). *Peran internet of things dalam meningkatkan keamanan dan efisiensi transportasi*. *39*. <https://doi.org/10.26623/elektrika.v17i1.11367>
- Literasiologi, J., Indonesia, L. K., Irama, D., Harahap, E. K., & Daheri, M. (2025). Efektivitas Sistem Monitoring Pembelajaran PAI dalam Meningkatkan Keaktifan Belajar Peserta Didik di MIN 4 Rejang Lebong. *13*, 58–72.
- Pakpahan, R., Fitriani, Y., Gunawan, R. R., Informasi, P. S., Informatika, F. T., Bina, U., & Informatika, S. (2024). *Sistem Informasi Monitoring Penyerapan Anggaran Untuk Meningkatkan Kinerja Pegawai Lembaga*. *8*(2), 184–200. <https://doi.org/10.52362/jisicom.v8i2.1651>
- Pela, M. F., & Pramudita, R. (2021). Sistem monitoring penggunaan daya listrik berbasis internet of things pada rumah dengan menggunakan aplikasi blynk. *Infotech: Journal of Technology Information*, *7*(1), 47–54.
- Pratikto, A., Hendrawan, W., & Agustini, N. P. (2022).



- Simulasi Kendali Dan Monitoring Daya Listrik Peralatan Rumah Tangga Berbasis ESP32. 3(1).
- Putri, C. H., Informatika, T., Syekh-yusuf, U. I., History, A., & No, P. C. (2025). *Cendikia pendidikan*. 17(9). <https://doi.org/10.9644/sindoro.v3i9.252>
- Rifa, R., Lestari, W., & Maulindar, J. (2025). Implementasi Internet of Things untuk Sistem Pemantauan dan Optimasi Energi Rumah Tangga. 5, 5540–5554.
- Sembiring, N. C., Purba, B., Malau, C. O., Sinaga, H., & Sibarani, A. (2024). Evaluasi Penggunaan Energi Listrik Mahasiswa Unimed terhadap Efisiensi dan Kesadaran Energi di Lingkungan Sehari Hari. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(5), 8570–8581.
- Siregar, J. (2022). Rancang Bangun Alat Iot Menggunakan Arduino Uno Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Semangka. 6–43.
- Tisnadyasri, H. (2024). Pemanfaatan Internet Of Things Untuk Komunikasi Pemasaran Dalam Program Peningkatan Brand Awareness Produk Pt. Regarsport Indonesi*Aittle*.
- Tyas, U. M., Buckhari, A. A., Studi, P., Teknologi, P., Pendidikan, P. S., Pembelajaran, P., & Belajar, H. (2023). Implementasi aplikasi arduino ide pada mata kuliah sistem digital 1,2,3,4. 1(April).
- Yusuf, M. B. (2024). Perancangan Sistem Monitoring Konsumsi Listrik Rumah Tangga Untuk Rumah Pintar Berbasis Internet Of Things.
- Yusuf, M., Sodik, M., Darussalam, S., Nganjuk, K., & Blitar, U. (2023). Penggunaan Teknologi Internet Of Things (Iot) Dalam Pengelolaan Fasilitas Dan Infrastrukturlembagapendidikan Islam.