

# **Monitoring Dan Kontroling Penggunaan Daya Listrik Pada Rumah Berbasis IOT (Internet Of Things)**

**Jantoni Saputra Sitopu<sup>1</sup>, Dudi Rahmadiansyah<sup>2</sup>, Rina Mahyuni<sup>3</sup>**

<sup>1,3</sup>Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

<sup>2</sup>Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: <sup>1</sup>jantoni360@gmail.com<sup>2</sup>, dudirahmadiansyah@gmail.com, <sup>3</sup>rinamahyuni14@gmail.com

Email Penulis Korespondensi : jantoni360@gmail.com

## **Abstrak**

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan masyarakat yang sangat penting dan sebagai sumber daya ekonomis yang paling utama yang dibutuhkan dalam berbagai kegiatan sehari-hari. Penggunaan daya listrik tentunya akan berpengaruh kepada biaya pembayaran listrik semakin banyak daya yang digunakan semakin banyak juga biaya yang harus dikeluarkan per bulannya. Maka dari itu dibuatlah sistem yang dapat memonitoring dan mengontroling penggunaan daya listrik pada rumah. Sistem monitoring dan kontroling daya listrik ini tentunya membutuhkan input dan output yaitu seperti sensor Pzem004v30 yang merupakan sensor yang dapat membaca penggunaan arus listrik, sensor PIR yang berfungsi untuk mendeteksi ada atau tidaknya orang di dalam ruang tersebut sehingga sistem dapat mengendalikannya otomatis. Sistem ini berhasil menerapkan IoT (internet of things) untuk dapat berkomunikasi antar blynk dengan sistem yang telah dibuat sehingga sistem dapat dipantau dan dikendalikan dari jarak jauh. Penerapan IoT ini tentunya sangat berguna bukan hanya untuk mengurangi biaya penggunaan listrik tetapi juga bermanfaat ketika lupa mematikan lampu sehingga lampu dapat dimatikan dari jarak yang cukup jauh.

**Kata kunci :** IoT, Pzem004v30, PIR

## **Abstract**

Electrical energy is one of society's very important needs and is the most important economic resource needed for various daily activities. My use of electricity will of course affect the cost of paying for electricity. The more power you use, the more costs you have to pay per month. Therefore, a system was created that can monitor and control the use of electrical power in the home. This electric power monitoring and control system of course requires input and output, namely the pzem004v30 sensor which is a sensor that can read electric current usage, a PIR sensor which functions to detect whether or not there are people in the room so that the system can control it automatically. This system has succeeded in implementing IoT (internet of things) to be able to communicate between blynk and the system that has been created so that the system can be monitored and controlled remotely. The application of IoT is certainly very useful not only for reducing electricity costs but also useful when you forget to turn off the lights so that the lights can be turned off from quite a distance.

**Keywords:** IoT, Pzem004v30, PIR

## **1. PENDAHULUAN**

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan masyarakat yang sangat penting dan sebagai sumber daya ekonomis yang paling utama yang dibutuhkan dalam berbagai kegiatan sehari-hari[1].

Hal ini dilihat dari peningkatan berikut dari tabel 1.1 tarif tenaga listrik per kwh dengan golongan golongan nya, jika Saat ini penggunaan daya listrik di rumah untuk daya 900 VA dan dalam waktu sebulan pemakaian listrik mencapai 109 kwh yang dimana tarif per 1 kwh adalah Rp 1.352 yang berarti dalam satu bulan yang harus dibayar adalah Rp.147.893, yang diharapkan dengan adanya sistem ini bisa mengurangi biaya pembayaran listrik tersebut sekitar 10 % per bulannya dengan mengendalikan penggunaan daya listrik yang tidak diperlukan[2].

Saat ini untuk listrik daya 900 VA (Volt ampere) dikenakan tarif Rp. 1.352 (seribu tiga ratus) per KWH. Dengan besaran biaya tersebut, penggunaan listrik dalam kategori rumah tangga perlu dioptimalkan melalui pemantauan dan pengendalian [3].

Penggunaan daya listrik di rumah tangga menjadi perhatian penting karena konsumsi energi yang terus meningkat dan tantangan terkait efisiensi energi. Pemantauan dan pengendalian penggunaan daya listrik di rumah dapat membantu pengguna untuk meningkatkan efisiensi energi, mengurangi biaya listrik, dan memberikan kontribusi pada upaya pelestarian lingkungan[4].

Salah satunya penghematan konsumsi energi listrik adalah dengan melakukan monitoring dan kontroling. Dalam penggunaan daya listrik ini akan dilengkapi dengan teknologi Internet Of Things (IoT) sehingga pengguna bisa memonitoring dari jarak jauh. Sistem ini juga dilengkapi dengan mikrokontroler NodeMCU yang sudah suport dengan koneksi internet. NodeMCU ini sering digunakan untuk projek IOT yang memiliki mikrokontroler ESP 8266 yang memiliki 9 pin input output digital dan 1 pin input output analog[5].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Metodologi Penelitian

Dalam meningkatkan dasar penelitian yang baik dan mendapatkan data yang akurat maka penelitian yang dilakukan menggunakan beberapa metode pengumpulan data untuk mendukung penelitian dan perancangan sistem. Adapun metode-metode yang digunakan antara lain:

#### 1. Observasi

Dari hasil observasi ini didapatkan data bahwa sistem monitoring dan kontroling penggunaan daya listrik pada rumah berbasis IoT ini dibutuhkan yang dapat mengontrol dan memonitoring penggunaan dari jarak jauh. Seperti terjadinya penggunaan lampu yang menyala tapi tidak ada orang sehingga sistem yang akan di bangun dapat mematikan lampu tersebut dari jarak jauh.

#### 2. Study Literatur

Pada penelitian ini dilakukan proses *Study Literatur* dimana dikumpulkan media-media untuk membantu dalam pembuatan penelitian ini. Pada penelitian sistem *monitoring* dan *controlling* keamanan kamar kost ini dikumpulkan sebanyak 20 sumber jurnal yang berhubungan dengan mikrokontroler nodeMCU, serta jurnal yang berhubungan dengan sistem *monitoring* dan *controlling* penggunaan daya listrik pada rumah berbasis IoT ini.

Tabel 1 Tarif Tenaga Listrik PLN

| NO | GOL. TARIF | BATAS DAYA              | REGULER                       |                                                                     | Pra Bayar |
|----|------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------|
|    |            |                         | BIAYA BEBAN<br>(Rp/Kva/Bulan) | biaya pemakaian<br>(Rp/kwh)                                         |           |
| 1  | R-1/TR     | 900 VA-RTM              | *)                            | 1.352.00                                                            | 1.352.00  |
| 2  | R-1/TR     | 1.300VA                 | *)                            | 1.444.70                                                            | 1.444.70  |
| 3  | R-1/TR     | 2.200VA                 | *)                            | 1.444.70                                                            | 1.444.70  |
| 4  | R-2/TR     | 3.500VA s.d<br>5.500 VA | *)                            | 1.699.53                                                            | 1.699.53  |
| 5  | R-3/TR     | 6.600VA Ke<br>atas      | *)                            | 1.699.53                                                            | 1.699.53  |
| 6  | R-2/TR     | 6.600 VA s.d<br>200KVA  | *)                            | 1.444.70                                                            | 1.444.70  |
| 7  | B-3/TM     | Diatas 200 KVA          | **) )                         | Blok WBP =<br>1.035.78 Blok L<br>WBP = 1.035.78<br>kVArh = 1.114.74 | *         |
| 8  | I-3/TM     | Diatas 200 KVA          | **) )                         | Blok WBP =<br>1.035.78 Blok L<br>WBP = 1.035.78<br>kVArh = 1.114.74 | *         |
| 9  | I-4/TT     | 30.000 KVA Ke<br>atas   | ***) )                        | Blok WBP dan Blok<br>L WBP = 996.74<br>kVArh = 996.74               | *         |

Sumber : <https://web.pln.co.id/>

### 2.2 Tahapan Penelitian

Untuk lebih memperjelas metodologi penelitian maka dijabarkan sebuah kerangka kerja dari penelitian yang dilakukan. Kerangka kerja merupakan bagian yang akan dilalui secara bertahap sehingga penelitian sistem ini akan berjalan secara baik. Kerangka kerja ini dimulai dengan proses menganalisa masalah yang akan diteliti untuk kemudian nantinya akan diuji menggunakan metode penelitian sistem yang akan diterapkan pada sistem monitoring dan kontroling penggunaan daya listrik pada rumah berbasis IoT digunakan metode *Half duplex*. Untuk kemudian bagian akhir nantinya berupa proses membuat

analisa hasil yang akan menghasilkan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan. Adapun kerangka kerja yang dibuat pada sistem ini adalah sebagai berikut:

Kerangka kerja merupakan bagian yang akan dilalui secara bertahap sehingga penelitian sistem ini akan berjalan secara baik. Kerangka kerja ini dimulai dengan proses menganalisa masalah yang akan diteliti untuk kemudian nantinya akan diuji menggunakan metode penelitian sistem yang akan diterapkan pada sistem monitoring dan kontroling penggunaan daya listrik pada rumah berbasis IoT digunakan metode *Half duplex*. Untuk kemudian bagian akhir nantinya berupa proses membuat analisa hasil yang akan menghasilkan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan. Adapun kerangka kerja yang dibuat pada sistem ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1 Tahapan Kerja Penelitian Sistem

Berdasarkan gambar 1 maka dapat diuraikan rangka-rangka kerja pada penelitian sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi Masalah  
Pada bagian ini akan dilakukan identifikasi masalah dari objek yang akan diteliti, kemudian dilanjutkan dengan merumuskan masalah dari penelitian yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian sesuai dengan yang diharapkan.
2. Menganalisa Masalah  
Setelah permasalahan dalam penelitian telah dirumuskan kemudian dilanjutkan dengan melakukan analisa dari masalah-masalah yang ditemui, pada sistem yang akan dibangun ini analisa difokuskan pada bagaimana sistem monitoring dan kontroling penggunaan daya listrik pada rumah berbasis IoT.
3. Menentukan Tujuan  
Menentukan tujuan penelitian dilakukan agar hasil yang diharapkan tidak berbeda dengan yang diinginkan adapun target yang akan dituju dalam penelitian ini adalah membangun sistem *monitoring* dan *controlling* penggunaan daya listrik pada rumah berbasis IoT.
4. Mempelajari Literatur  
Mencari referensi yang berhubungan dengan judul penelitian yang dilakukan. Referensi yang dikumpulkan berupa jurnal-jurnal, makalah yang memuat materi-materi yang berkaitan dengan sistem *monitoring* dan *controlling* penggunaan daya listrik pada rumah berbasis IoT sehingga dapat dijadikan salah satu landasan dalam menyelesaikan penelitian ini.
5. Mengumpulkan Data  
Data-data yang dimaksud merupakan data yang berkaitan dengan materi dari penelitian sistem yang akan dibangun ini.
6. Menganalisa Data  
Dari data yang telah diperoleh akan dilakukan analisa yang dimaksudkan untuk mencari data yang ada agar sesuai dengan rumusan dan tujuan dari penelitian sistem yang akan dibangun.
7. Implementasi Metode *half duplex*

Melakukan uji coba implementasi metode berupa konsep *half duplex* pada sistem *monitoring* dan *controlling* penggunaan daya listrik pada rumah berbasis IoT. Konsep *half duplex* yang dimaksud adalah menerapkan menerapkan dan memanfaatkan penggunaan sistem sehingga dapat *monitoring* dan *controlling* penggunaan listrik[6].

8. Mendesain Sistem

Membuat desain sistem yang sesuai yakni berupa *prototype* sistem yang dapat menggambarkan cara kerja dari sistem yang diteliti. Desain sistem berupa objek 3 dimensi yang dirancang menggunakan aplikasi google sketchup.

9. Menguji ke dalam prototype

Setelah perancangan sistem rancang bangun, tahap selanjutnya yang dilakukan adalah tahap pengujian sistem berupa *prototype*. Hal ini dilakukan agar melihat hasil kinerja sistem yang dibangun[7].

10. Analisa Hasil

Hasil yang didapatkan dalam melakukan penelitian sistem ini kemudian dianalisa kembali untuk mendapatkan kesimpulan yang tepat dan merumuskan manfaat dan kekurangan dari sistem yang telah dibangun.

11. Pengambilan Keputusan

Setelah keseluruhan hasil pengujian dan analisa diperoleh tahap akhir adalah pengambilan keputusan akan kelayakan sistem yang dirancang, sehingga dapat diimplementasikan ke dalam dunia nyata.

## 2.3 Metode Perancangan Sistem

*Methods.* Adapun metode-metode yang diterapkan adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan

Pada tahapan ini dilakukan proses merancang bagian-bagian yang akan digunakan dalam melaksanakan penelitian ini.

2. Analisis

Melakukan analisa terhadap sistem yang berhubungan dengan penelitian sistem *monitoring* dan *controlling* penggunaan daya listrik pada rumah berbasis IoT. Dan juga mengumpulkan sumber-sumber yang dapat mendukung pelaksanaan penelitian ini.

3. Desain

Memulai perancangan bentuk 3 dimensi sesuai dengan gambaran yang diinginkan menggunakan software Laptop, kemudian dilanjutkan.

4. Eksekusi

Proses pembuatan sistem rancang bangun dan pembuatan rangkaian sesuai langkah-langkah perancangan sistem yang telah dibuat.

5. Pengujian

Dalam proses ini dilakukan untuk menguji sistem yang telah dibuat sesuai dengan data yang dikumpulkan. Proses demonstrasi berupa *prototype* sistem yang sesuai dengan gambaran aslinya sehingga didapatkan catatan dari hasil pengujian untuk proses pengembangan berikutnya.

6. Perawatan

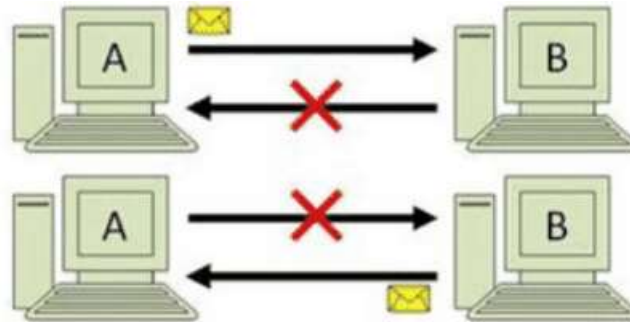
Melakukan pelatihan pengguna dari sistem yang telah dilakukan pengujian pada sistem *monitoring* dan *controlling* penggunaan daya listrik pada rumah untuk melakukan peninjauan keadaan kamar

## 2.4 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan sebuah implementasi metode atau algoritma di dalam penelitian. Algoritma sistem sangat penting dalam pembentukan sebuah sistem yang akan dikembangkan ke dalam sebuah program Implementasi algoritma *half duplex* digunakan untuk membuat sistem dapat berkomunikasi dua arah menggunakan *Internet of Things* (IoT).

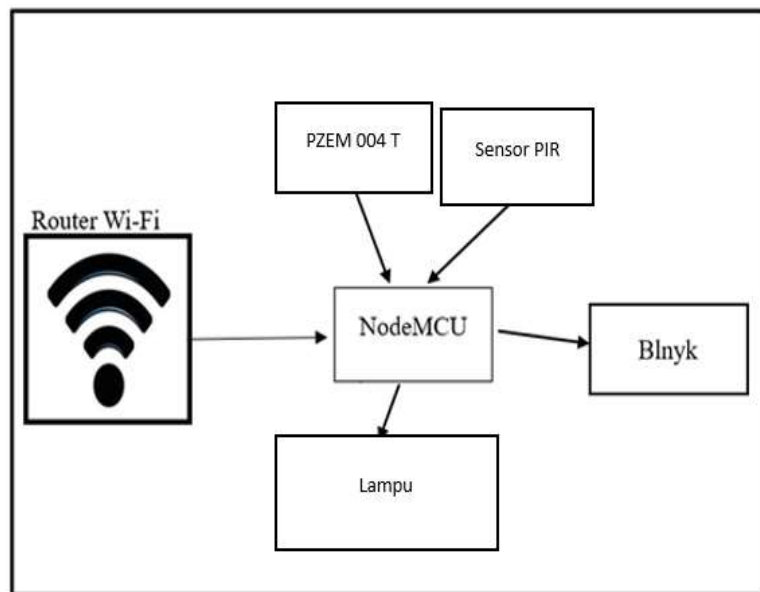
*Halfduplex* ini merupakan komunikasi dua arah secara bergantian. Yang di maksud dengan komunikasi dua arah secara bergantian ini adalah ketika *client* A mengirimkan data ke *client* B maka pengiriman ini harus menunggu pengiriman data di selesaikan dulu dengan di terima oleh si *client* B setelah itu *client* B dapat mengirim data ke *client* A contohnya seperti gambar

1.



Gambar 1 Algoritma halfduplex

Pengiriman data pada sistem ini dimulai dari NodeMCU sebagai mini Pemancar radio yang sudah terkoneksi dengan wifi atau paket data, dimana nantinya NodeMCU akan memiliki alamat IP tersendiri, kemudian IP tersebut bisa diakses oleh client yang sama-sama terkoneksi oleh wifi yang sama dengan NodeMCU. Proses pengiriman nilai sensor secara *realtime*.



Gambar 2 Pengiriman Data

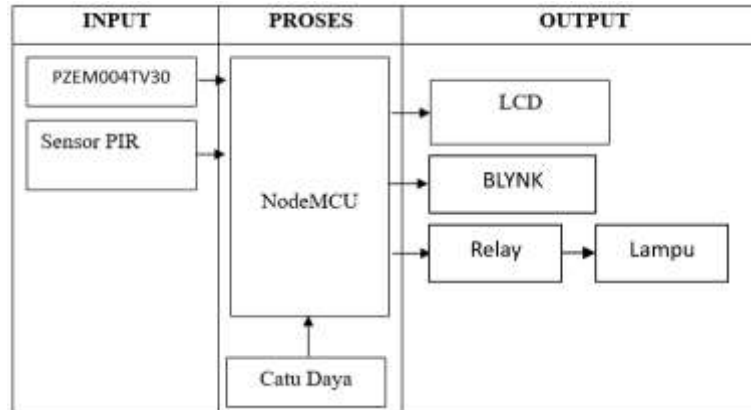
Pengiriman data Nodemcu ke Blynk, misalkan NodeMCU ingin mengirimkan data ke Blynk karakter maka karakter tersebut harus diubah ke dalam bentuk biner.

Tabel 2 Contoh Pengalamanatan Sinyal

| Karakter | Decimal | Hexa  | Biner             |
|----------|---------|-------|-------------------|
| 27       | 50 55   | 32 37 | 00110010 00110111 |
| 28       | 50 56   | 32 38 | 00110010 00111000 |

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Blok Diagram



Gambar 4 Blok Diagram

1. Modul pzem004Tv30 merupakan *input* sistem yang digunakan untuk memonitoring penggunaan daya listrik[8].
2. Sensor PIR untuk mendeteksi apakah ada orang di dalam ruangan tersebut untuk melakukan otomatisasi sistem[9].
3. NodeMcu digunakan sebagai mikrokontroler pada sistem ini yang akan memproses pembacaan nilai sensor dan menghasilkan *output* sistem. NodeMcu pada sistem ini juga digunakan untuk mengontrol segala peralatan *input* dan *output* sistem[10].
4. Relay digunakan sebagai saklar dari lampu yang dihubungkan dengan sumber daya 220 volt Ac. Relay berfungsi untuk memutus dan menyambungkan tegangan pada lampu yang akan dikendalikan melalui aplikasi[11].
5. Lampu merupakan *output* sistem yang digunakan untuk penerangan pada ruangan.
6. LCD (*Liquid Crsyal Display*) yang digunakan adalah LCD 16x2 yang dapat menampilkan hasil pembacaan sensor. LCD akan menjadi *display* informasi dari sistem monitoring penggunaan daya listrik[12].
7. *Platform Blynk platform* yang digunakan untuk monitoring penggunaan daya listrik jarak jauh menggunakan *handphone* yang terkoneksi ke internet[13].

#### 3.3 Rancangan Keseluruhan Sistem

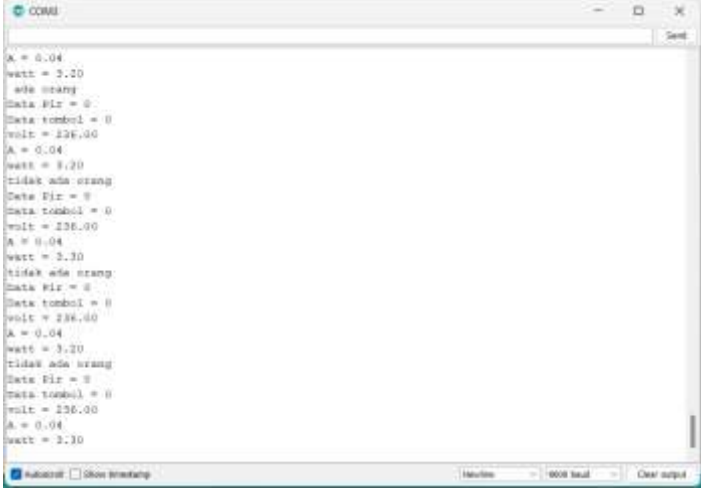
Berikut ini merupakan rancangan keseluruhan sistem.



Gambar 5 Rancangan Keseluruhan Sistem

### 3.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui fungsi dan kinerja dari keseluruhan sistem.



```
COMS
A = 0.04
watt = 3.20
ada orang
Data Pir = 0
Data tombol = 0
volt = 236.00
A = 0.04
watt = 3.20
tidak ada orang
Data Pir = 0
Data tombol = 0
volt = 236.00
A = 0.04
watt = 3.20
tidak ada orang
Data Pir = 0
Data tombol = 0
volt = 236.00
A = 0.04
watt = 3.20
tidak ada orang
Data Pir = 0
Data tombol = 0
volt = 236.00
A = 0.04
watt = 3.20
```

Gambar 1 Pengujian Pzem 004



Gambar 6. Pengujian Blynk



#### 4. KESIMPULAN

Sistem ini berhasil mengendalikan peralatan listrik pada rumah secara jarak jauh (*remote*) menggunakan IoT (*Internet Of Things*) yang berfungsi untuk mengontrol penggunaan listrik untuk menghemat penggunaan daya listrik yang tidak di perlukan. Dalam membangun monitoring dan kontroling daya listrik pada rumah ini dibutuhkan sensor pzem 004 T v30 yang dimana sensor ini berfungsi untuk membaca penggunaan arus listrik AC. Sistem ini berhasil dilakukan dalam bentuk prototype yang menyerupai penerapan aslinya apada sebuah rumah karena di dalam prototype ini sudah langsung menggunakan arus dari PLN.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan Terima Kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dudi Rahmadiansyah, S.T., M.T. dan Rina Mahyuni, S.Pd., M.S. sebagai dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan penelitian ini. Serta semua pihak – pihak terkait yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Istiana dan R. P. Cahyono, “Perancangan Sistem Monitoring dan Kontrol Daya Berbasis IoT,” *Portaldata.org*, vol. 2, no. 6, hal. 2022–2023, 2022.
- [2] A. D. Pangestu, F. Ardianto, dan B. Alfaresi, “Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266,” *J. Ampere*, vol. 4, no. 1, hal. 187, 2019, doi: 10.31851/ampere.v4i1.2745.
- [3] A. Muis Prasetya, L. Sartika, I. Mado, A. Budiman, dan A. Huda, “Pelatihan Pengenalan Komponen Instalasi Listrik Rumah Tangga dan Perhitungan KWH Meter,” *AMMA J. Pengabd. Masy.*, vol. 1, no. 08, hal. 1015–1020, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/amma>
- [4] I. G. P. M. Eka Putra, I. A. D. Giriantari, dan L. Jasa, “Monitoring Penggunaan Daya listrik Sebagai Implementasi Internet of Things Berbasis Wireless Sensor Network,” *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 16, no. 3, hal. 50, 2017, doi: 10.24843/mite.2017.v16i03p09.
- [5] D. Prihatmoko, “PENERAPAN INTERNET OF THINGS ( IoT ) DALAM PEMBELAJARAN DI UNISNU JEPARA,” *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 2, hal. 567, 2016, doi: 10.24176/simet.v7i2.769.
- [6] P. Studi, T. Elektro, F. Teknik, dan U. T. Madura, “MONITORING ENERGI LISTRIK BERBASIS VISUAL STUDIO UJI COBA DIAKSES,” hal. 59–64.
- [7] A. M. Ibrahim dan D. Setiyadi, “Prototype Pengendalian Lampu Dan Ac Jarak Jauh Dengan Jaringan Internet Menggunakan Aplikasi Telegram Berbasis Nodemcu Esp8266,” *Infotech J. Technol. Inf.*, vol. 7, no. 1, hal. 27–34, 2021, doi: 10.37365/jti.v7i1.103.
- [8] P. Studi, T. Elektro, dan F. T. Industri, “No Title,” no. 18524002.
- [9] A. Mubarak, I. Sofyan, A. A. Rismayadi, dan I. Najiyah, “Sistem Keamanan Rumah Menggunakan RFID Sensor PIR,” *Informatika*, vol. 5, no. 1, hal. 137–144, 2018.
- [10] A. Anggraini, A. M. H. Pardede, dan B. Serasi Ginting, “Rancang Bangun Sistem Absensi Menggunakan Id Card Dengan Pengiriman Data Via Telegram Berbasis Nodemcu Esp8266 Menggunakan Metode Fuzzy Logic,” *J. Tek. Inform. Kaputama*, vol. 6, no. 2, hal. 587–596, 2022.
- [11] S. Siswanto, T. Nurhadiyan, dan M. Junaedi, “Prototype Smart Home Dengan Konsep Iot (Internet of Thing) Berbasis Nodemcu Dan Telegram,” *J. Sist. Inf. dan Inform.*, vol. 3, no. 1, hal. 85–93, 2020, doi: 10.47080/simika.v3i1.850.
- [12] S. Mluyati dan S. Sadi, “INTERNET OF THINGS (IoT) PADA PROTOTIPE PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS MQ-2 dan SIM800L,” *J. Tek.*, vol. 7, no. 2, 2019, doi: 10.31000/jt.v7i2.1358.
- [13] R. C. W. Pratama, F. T. Syifa, dan N. A. Zen, “Pengujian Sistem Dan Parameter QoS Pada Perancangan Prototipe Pintu Air Irigasi Sawah Menggunakan Aplikasi Blynk,” *J. Telecommun. Electron. Control Eng.*, vol. 5, no. 1, hal. 50–62, 2023, doi: 10.20895/jtece.v5i1.827.