



ISSN : 2339 - 1871

## JURNAL ILMIAH BETRIK

Besemah Teknologi Informasi dan Komputer

Editor Office : LPPM Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam, Jln. Masik Siagim No. 75  
Simpang Mbacang, Pagar Alam, SUM-SEL, Indonesia  
Phone : +62 852-7901-1390.  
Email : [betrik@sttpagaralam.ac.id](mailto:betrik@sttpagaralam.ac.id) | [admin.jurnal@sttpagaralam.ac.id](mailto:admin.jurnal@sttpagaralam.ac.id)  
Website : <https://ejournal.sttpagaralam.ac.id/index.php/betrik/index>

### ALAT MONITORING DAYA LISTRIK BERBASIS IOT PADA PONPES SALAFIYAH SYAFI'YAH SUKOREJO (P2S3) MENGGUNAKAN NODEMCU DAN BLYNK

Muhammad Haikal Bisri<sup>1</sup>, Firman Santoso<sup>2</sup>, Farihin Lazim<sup>3</sup>

Program Studi Ilmu Komputer Universitas Ibrahimy<sup>12</sup>

Jl. KHR. Syamsul Arifin No. 1-2, Sukorejo Sumberejo Banyuputih Situbondo

Sur-el : [haikaltambun25@gmail.com](mailto:haikaltambun25@gmail.com)<sup>1</sup>, [Firman4bi@gmail.com](mailto:Firman4bi@gmail.com)<sup>2</sup>, [Farihinlazim9@gmail.com](mailto:Farihinlazim9@gmail.com)<sup>3</sup>

**Abstrak:** Energi listrik sudah menjadi salah satu kebutuhan primer dalam kehidupan manusia. Penggunaan energi listrik pada pondok pesantren salafiyah syafi'iyah sukorejo begitu penting dalam sektor penunjang kehidupan santri. Demi menjaga kualitas listrik agar kinerja dan usia pakainya baik maka diperlukannya alat yang dapat memonitoring secara berkala untuk menghindari terjadinya pemborosan serta pemakaian energi listrik secara illegal. Namun proses pengecekan masih dilakukan secara manual. Maka dari permasalahan diatas dilakukanlah penelitian berupa perancangan alat monitoring daya listrik berbasis IoT pada ponpes salafiyah syafi'iyah sukorejo. Perancangan alat ini yaitu dengan merancang perangkat lunak dan perangkat keras. Perangkat keras yang digunakan yaitu board ESP32 untuk membaca dan mengolah data sensor tegangan, arus dan energy dari modul sensor PZEM-004T secara jarak jauh. Kemudian perancangan perangkat lunak dengan menggunakan aplikasi Blynk yang dihubungkan melalui koneksi internet. Hasil pada pengujian alat mampu bekerja dengan baik dalam membaca tegangan, arus, energy serta memiliki tingkat akurasi sebesar 100%.

**Kunci Utama:** Internet of Things; PZEM- 004T; Board ESP32; Blynk

**Abstract:** Electrical energy has become one of the primary needs in human life. The use of electrical energy at the Sukorejo Salafiyah Syafi'iyah Islamic boarding school is very important in the life support sector for students. In order to maintain the quality of electricity so that its performance and lifespan are good, tools are needed that can monitor regularly to avoid wastage and illegal use of electrical energy. However, the checking process is still carried out manually. So, based on the problems above, research was carried out in the form of designing an IoT-based electrical power monitoring tool at the Sukorejo Salafiyah Syafi'iyah Islamic Boarding School. The design of this tool is by designing software and hardware. The hardware used is the ESP32 board to read and process voltage, current and energy sensor data from the PZEM-004T sensor module remotely. Then design the software using the Blynk application which is connected via an internet connection. The test results showed that the tool was able to work well in reading voltage, current and energy and had an accuracy level of 100%.

**Keywords :** Internet of Things, PZEM- 004T, Board ESP32, Blynk

#### 1. PENDAHULUAN

Energi listrik sudah menjadi salah satu kebutuhan primer dalam kehidupan sehari-

hari bagi manusia [1], penggunaan energi listrik yang terdapat pada pondok pesantren salafiyah syafi'iyah sukorejo (P2S3) lebih

tepatnya pada asrama ma'hadul qur'an yang dimana kegunaan serta pemanfaatannya begitu sangat penting dalam sektor penunjang kehidupan santri, baik itu di asrama, musholla, kantor, kamar mandi, dan tempat-tempat lain. Oleh karna itu Untuk menjaga kualitas listrik agar kinerja dan usia pakainya baik, maka penggunaan dan pemanfaatannya harus dipergunakan dengan sebaik mungkin [2], serta diperlukan adanya monitoring daya listrik untuk menghindari terjadinya pemborosan listrik dan pemakaian listrik secara illegal.

Sampai saat ini dalam melakukan proses pengecekan terhadap penggunaan energi listrik masih dilakukan secara manual yaitu dengan melihat langsung ke lokasi dimana tempat alat ukur itu dipasang serta mengukurnya itu menggunakan alat tang ampere manual sehingga permasalahan yang terjadi lambat untuk di ketahui [3].

Alat yang digunakan untuk mengetahui besaran pengeluaran energi listrik menggunakan Tang ampere manual. Tang ampere atau dalam bahasa inggrisnya disebut clamp meter adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur arus listrik pada sebuah kabel konduktor yang dialiri arus listrik. Tang ampere menggunakan dua rahang penjepit (clamp) tanpa harus memiliki kontak langsung dengan terminal listriknya. Dengan demikian, tidak perlu mengganggu rangkaian listrik yang akan diukur, cukup dengan

ditempatkan pada sekeliling kabel yang akan diukur [4].

Seiring dengan perkembangan teknologi maka dibutuhkan kepraktisan alat di dalam melakukan segala hal [5], ditandai dengan banyak bermunculnya alat-alat yang menggunakan sistem kontrol digital dan otomatisasi, teknologi elektronika adalah salah satu teknologi yang tentunya akan sangat membantu manusia dalam melakukan berbagai hal, terutama alat yang dapat memudahkan pengguna untuk mengetahui seberapa besar pemakaian terhadap daya listrik yang digunakan [6].

Rancang Bangun Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT Pada Ponpes P2S3 Menggunakan NodeMCU dan Blynk ini dirancang untuk mendapatkan-informasi yang berhubungan dengan pengukuran energi listrik secara real-time yang dapat diakses dari aplikasi Blynk kapan saja. Sistem ini terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yang saling terhubung sehingga informasi yang disajikan dapat langsung diakses pada saat itu juga. Perangkat keras tidak dapat bekerja dengan efektif jika perangkat lunak tidak dirancang dengan benar. Perangkat ini dirancang untuk menggantikan pengukuran energi listrik yang masih dilakukan secara manual [7],

BLYNK dalam penerapan penelitian ini dan adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pemakaian energi listrik yang digunakan.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Jenis Penelitian

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian R&D (Research and Development). “R&D” adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut, serta menguji keaktifan produk tersebut. Pada model pengembangan dilakukan kombinasi antara model pengembangan Waterfall dan Prototyping. Adapun pada penelitian ini menghasilkan produk berupa aplikasi monitoring daya listrik berbasis IoT [8].

### 2.1 Perencanaan Alat

#### a. Modul Sensor PZEM -004T

Modul PZEM -004T adalah modul elektronik yang dirancang untuk mengukur berbagai parameter listrik seperti tegangan (Voltage), arus (Current), daya (Power), frekuensi (Frequency), energi (Energy), faktor daya (Power Factory). Sensor ini dilengkapi dengan sensor tegangan dan sensor arus (CT) yang terintegrasi, sehingga memudahkan penggunaannya [9].



**Gambar 1. Modul Sensor PZEM 004T**  
(Sumber: Fitrah Anugerah, 2023)

#### b. Mikrokontroler NodeMCU ESP32

NodeMCU ESP32 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang populer

berdasarkan chip ESP32 dari Espressif System. Papan ini menawarkan berbagai fitur yang membuatnya ideal untuk berbagai proyek elektronik, termasuk internet of Thing's (IoT), robotika dan otomatisasi [10]



**Gambar 2. Modul NodeMCU ESP32**  
(Sumber: Mitha Djaksana et al., 2020)

#### c. LCD (Liquid Crystal Display)

LCD adalah jenis layar tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai bahan penampil utamanya. Kristal cair ini diantara dua elektroda yang transparan dan diterangi oleh lampu latar. Ketika arus listrik diaplikasikan pada elektroda, kristal cair ini akan berputar dan mengubah polarisasi cahaya yang melewatinya. Hal ini menghasilkan gambar atau teks yang terlihat pada layar.[11]



**Gambar 3. LCD (Liquid Crystal Display)**  
(Sumber: Suryantoro & Budiyanto, 2019)

#### d. Aplikasi Blynk

Blynk adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (ios dan Android) yang bertujuan untuk kendali module Arduino, Raspberry Pi, NodeMCU, WEMOS D1, dan module

sejenisnya melalui internet. [12]

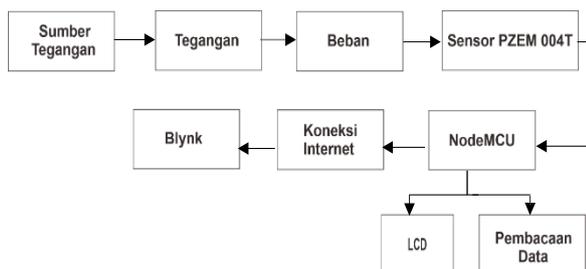
e. Internet Of Thing's

Internet Of Thing's adalah jaringan global perangkat fisik yang saling terhubung dan disematkan dengan sensor, perangkat lunak, dan teknologi lainnya. Perangkat ini megumpulkan dan bertukar data dengan perangkat dan sistem lain melalui internet atau jaringan komunikasi lainnya.[13]

### 2.3 Desain dan Pembuatan Alat

#### a. Diagram Blok

Diagram blok fungsiaonal yang dibuat pada perancangan penelitian ini secara umum dapat dilihat pada gambar berikut:



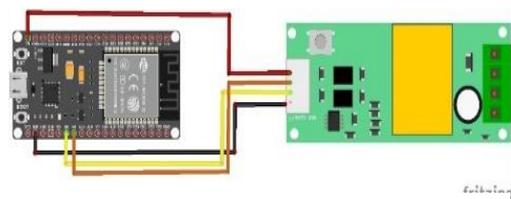
Gambar 4. Diagram Blok Fungsional

#### b. Perancangan Wiring Diagram

Dalam tahapan ini skema perangkat ini akan menjelaskan mengenai relasi instalasi perangkatkan yang akan dibangun didalam sistem, meliputi beberapa sensor serta perangkat yang lain dengan mikrokontroller, sehigga komponen bisa saling terkoneksi. Dalam perancangan wiring diagram ini akan dibuat menjadi empat bagian. Berikut skema rankaiannya.

##### 1. Wiring diagram Sensor PZEM 004T

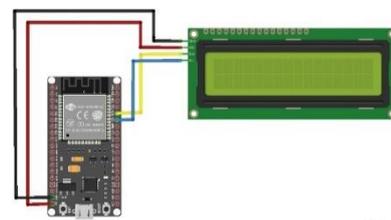
Wiring diagram atau diagram pengkabelan untuk sensor *PZEM-004T* adalah skema yang menunjukkan cara menghubungkan sensor *PZEM-004T* ke mikrokontroller atau perangkat lain untuk mengukur parameter listrik seperti tegangan, arus, daya, dan energi.



Gambar 5. Wiring Diagram Pzem

##### 2. Wiring diagram LCD (*Liquid Crystal Display*)

Wiring diagram atau diagram pengkabelan untuk LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah skema yang menunjukkan cara menghubungkan LCD ke mikrokontroller atau perangkat lain untuk menampilkan informasi. Diagram ini penting untuk memastikan bahwa semua pin LCD terhubung dengan benar agar LCD dapat berfungsi dengan baik.

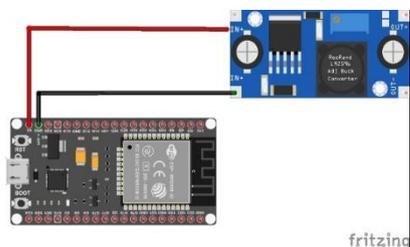


Gambar 6. Wiring Diagram LCD

##### 3. Wiring diagram Modul Step Down LM2596 DC.

Wiring diagram LM2596DC merujuk pada skema pengkabelan untuk modul *LM2596*, yang merupakan *voltage regulator*

(regulator tegangan) berbasis *DC-DC buck converter*. Modul ini digunakan untuk menurunkan tegangan dari sumber input ke tingkat tegangan yang lebih rendah dan stabil.



**Gambar 7. Wiring Diagram Modul LM 2596 DC**

Adapun penjelasan mengenai koneksi antar pin akan dijelaskan pada tabel sebagaimana berikut.

**Tabel 1. Koneksi ESP32 Dan Sensor Pzem-004T**

No	Pin Koneksi	Sensor PZEM-004T
1	VIN	VCC
2	GND	GND
3	RX	TX2
4	TX	RX2

**Tabel 2. Koneksi Sensor LCD (Liquid Crystall Display) dan ESP32**

No	Pin Koneksi	Sensor LCD
1	GND	GND
2	3.3V	VCC
3	SDA	GPIO21
4	SCL	GPIO22

**Tabel 3. Koneksi ESP32 Dan modul step down LM2696 DC**

No	Pin Koneksi	Step Down LM2596 DC
1	GND	VIN +
2	GND	GND -

c. Perancangan Tampilan Monitoring Pada Aplikasi Blynk

Perancangan ini adalah sebagai media interface antara alat dengan operator untuk memonitoring serta melakukan kontrol dari jarak jauh dengan menggunakan jaringan internet [15]. Platform yang digunakan adalah Blynk. Mulai dari membuat akun Blynk hingga menyesuaikan tampilan sesuai yang diinginkan. Berikut merupakan tampilan monitoring pada Blynk:

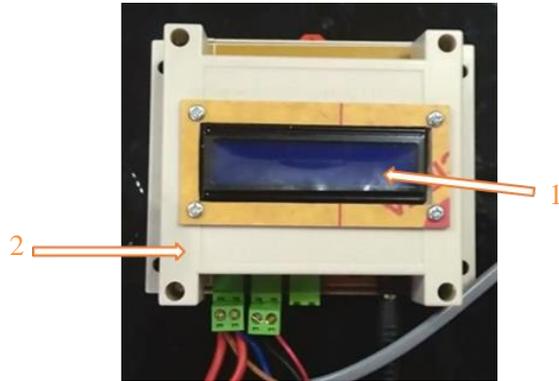


**Gambar 7. Tampilan Proses Monitoring Pada Blynk**

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada penelitian ini untuk mengetahui kinerja dari perancangan alat dan pembuatan sistem yang telah dirancang sebelumnya, maka diperlukan pengujian dan pembahasan dari setiap

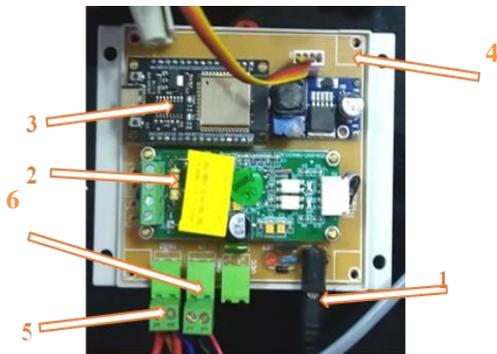
komponen yang dirancang agar dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Adapun realisasi alat pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 8 dan gambar 9. Ukuran box yang dipakai memiliki dimensi 115x90x40.



Gambar 8. Hasil Alat Tampak Luar

**Keterangan:**

1. 16x2 untuk menampilkan informasi nilai sensor
2. Din Rail Box Enclosure



Gambar 9. Hasil Alat Tampak Dalam

**Keterangan:**

1. Port Power Adaptor DC 12v
2. Sensor Tegangan, arus dan frekuensi (modul PZEM-004T)
3. Modul ESP32
4. PCB JWS
5. Port sumber AC
6. Port CT

**3.1 Hasil Pengujian Modul Sensor PZEM 004T**

Pengujian ini bertujuan untuk mengukur kemampuan dan ketelitian modul sensor dengan parameter pembacaan ialah Voltase, Ampere dan Energy. Pada pengujian ini dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan modul sensor yang ditampilkan pada aplikasi Blynk dan Tang Ampere.

Pengujian pada sensor tegangan dan arus dilakukan untuk mengetahui sensor tegangan dan arus telah bekerja dengan baik dan hasil dari pembacaan sensor tegangan dan arus sesuai dengan pengukuran. Selanjutnya, melakukan pengujian tampilan monitoring pada LCD dan server sudah berjalan dengan baik atau belum. Terakhir, pengujian tingkat kesalahan sistem saat bekerja terhadap pengukuran. Menghitung tingkat kesalahan dapat dilakukan perhitungan dengan persamaan 3.1 dan 3.2 sebagai berikut:

$$\% \text{ kesalahan} = \frac{V_{out} \text{ Perhitungan} - V_{out} \text{ pengukuran}}{V_{out} \text{ perhitungan}} \times 100\% \quad (3.1)$$

$$\% \text{ Kesalahan rata - rata} = \frac{\Sigma \% \text{ Kesalahan}}{n} \quad (3.2)$$

Dimana n adalah banyaknya pengujian yang dilakukan.

**Tabel 4. Hasil Pengujian Pembacaan Tegangan**

No	Hasil Pembacaan Tegangan		Selisih	Error
	PZEM	Multimeter		
1	170,70	173,9	3,2	1,84
2	199,25	198,3	0,95	0,4
3	187,52	188,0	0,48	0,25

4	207,53	207,8	0,27	0,13
5	103,29	101,5	1,79	1,76
Rata-rata			0,8	

**Tabel 5. Hasil Pengujian Pembacaan Arus**

No	Hasil Pembacaan Arus		Selisih	Error
	PZEM	Multimeter		
1	2,95	3,02	0,07	2,3
2	3,04	3,5	0,46	0,1
3	3,35	3,21	0,14	4,3
4	2,52	2,68	0,16	5,9
5	3,42	3,73	0,31	8,3
Rata-rata			4,18	

**Tabel 6. Hasil Pengujian Pembacaan Energy**

No	Hasil Pembacaan Energy		Selisih	Error
	PZEM	Multimeter		
1	46,4	47	0,6	1,2
2	51	51	0	0
3	48,1	47	1,1	2,3
4	53,6	54	0,4	0,7
5	32,6	34	1,4	1,2
Rata-rata			1,08	

Dari data pada tabel 4, tabel 5, dan tabel 6, dapat diketahui pengujian pembacaan modul sensor PZEM-004T dan multimeter. Kemudian dapat ditarik jumlah besaran nilai error dari selisih pembacaan. Persentase error didapatkan dari pembagian nilai selisih pembacaan dengan nilai multimeter dan dikalikan 100%.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian dan penjelasan yang telah disampaikan, maka disimpulkan bahwa:

Alat monitoring daya listrik ini dapat mengukur terhadap penggunaan daya listrik yang terpakai. Dengan menggunakan alat ini proses memonitoring daya listrik dapat dilakukan secara real-time sesuai dengan kondisi alat atau beban yang masuk pada sensor PZEM-004T. Sensor PZEM-004T ini bekerja sebagai pembaca tegangan, arus dan daya dari listrik AC mengeluarkan output dengan komunikasi serial. Jadi sensor ini akan menghubungkan ke ESP32 akan terbaca hasilnya di aplikasi Blynk, sensor ini akan membaca arus, tegangan, daya dari beban yang masuk. Bagi peneliti selanjutnya agar supaya menambah fitur-fitur lain seperti bisa menghitung jumlah biaya pemakaian terhadap energi listrik yang digunakan.

#### DAFTAR RUJUKAN

- [1] S. Nurdiyanti and O. Candra, "Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa Berbasis IoT (Internet of Things)," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 4, no. 2, pp. 924–933, Oct. 2023, doi: 10.24036/jtein.v4i2.532.
- [2] S. Mustafa, U. Muhammad, T. Elektro, P. Bosowa, T. Elektro, and P. Bosowa, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Design and Development of Electricity Use Monitoring System Based on Smartphone," *Jurnal Media Elektr.*, vol. 17, no. 3, pp. 127–130, 2020.
- [3] S. Hadi, A. S. Anas, and L. G. R. Putra, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Berbasis

- Internet of Things,” *Circuit J. Ilm. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 6, no. 1, p. 54, Feb. 2022, doi: 10.22373/crc.v6i1.10862.
- [4] A. N. Walidi, “Akurasi Pengukuran kWh Meter Analog Terhadap Losses Energi Listrik,” vol. 11, no. 2, pp. 105–113, 2021.
- [5] M. Haviz, O. Alfernando, I. G. Prabasari, P. Studi, T. Kimia, and U. Jambi, “Manajemen dan Tata Kelola Energi Listrik di Pondok Pesantren Sa’adatuddaren Kelurahan Tahtul Yaman Kecamatan Pelayangan Kota Jambi,” vol. 1, no. 1, pp. 30–39, 2022, doi: 10.23960/jejama/xxxxxxxxxx.
- [6] 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.
- [7] Y. Fitrah Anugerah, “Akhiruddin, Yusuf Fitra A, Sistem Monitoring Arus Sistem Monitoring Arus Listrik Menggunakan Smartphone Berbasis NodeMCU ESP8266,” 2023.
- [8] D. A. Nusantara, J. Pendidikan, B. Vol, and O. S. Arrahmaniyah, “Research And Development ( R & D ) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan,” vol. 1, no. 1, 2023.
- [9] R. Sulistyowat and D. D. Febriantoro, “Perancangan Prototype Sistem Kontrol Dan Monitoring Pembatas Daya Listrik Berbasis Mikrokontroler,” *J. Iptek*, vol. 16, pp. 10–21, 2015, [Online]. Available: <http://jurnal.itats.ac.id/wp-content/uploads/2013/06/4.-RINY-FINAL-hal-24-32.pdf>
- [10] N. A. Ramadhani, Y. P. Hikmat, and B. Setiadi, “Rancang Bangun Sistem Kendali dan Monitoring Penggunaan Daya Listrik pada Gedung Komersial Berbasis Internet of Things,” *Pros. 14th Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, no. 1, pp. 387–393, 2023.
- [11] I. Zahri, A. Yahya, and M. Adli, “Analisis yuridis putusan hakim tentang penyelesaian perbuatan melawan hukum dalam perjanjian kredit dengan hak tanggungan,” *J. Suara Huk.*, vol. 5, no. 2, pp. 2565–5358, 2023.
- [12] D. B. Harikusuma, “Perancangan Diagram Pengkabelan Pada Automation Sorting Line System DI PT . Industrial Robotics Automation,” p. 55, 2018.
- [13] M. Fadhil Akkas, I. Raharjo, and A. Sunawar, “Perancangan Instalasi Listrik Menggunakan Solar Cell Di Cikaracak Adventure Camp,” *J. Electr. Vocat. Educ. Technol.*, vol. 7, no. 1, 2022.
- [14] N. Dewi, M. Rohmah, and S. Zahara, “Jurnal 5.14.04.11.0.097 Nurul Hidayati Lusita Dewi,” *Teknol. Inf.*, pp. 3–3, 2019.
- [15] A. B. Lasera and I. H. Wahyudi, “Pengembangan Prototipe Sistem Pengontrolan Daya Listrik berbasis IoT ESP32 pada Smart Home System,” *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.)*, vol. 5, no. 2, pp. 112–120, Dec. 2020, doi: 10.21831/elinvo.v5i2.34261.