

Implementasi Sistem Kontrol dan Monitoring Lampu Jarak Jauh Menggunakan Blynk API dan Micropython

Firman Abdillah¹, Muhammad Kopravi²

firmanabdillah@students.amikom.ac.id¹, kopravi@amikom.ac.id²

^{1,2} Universitas Amikom Yogyakarta

Informasi Artikel

Diterima : 23 Jul 2024
Direvisi : 4 Agu 2024
Disetujui : 3 Sep 2024

Kata Kunci

Kontrol dan Monitoring Lampu Jarak Jauh, ESP8266, Micropython, Blynk API, Sensor PZEM-004T

Abstrak

Permasalahan ketika jauhnya akses untuk mengontrol dan memonitoring lampu menjadi suatu masalah yang menarik untuk dikembangkan. Sistem kontrol dan monitoring lampu jarak jauh berbasis IoT dapat menjadi salah satu solusi untuk permasalahan ini. Dengan memanfaatkan ESP8266 sebagai pengendali utama, sensor PZEM-004T untuk monitoring kelistrikan lampu, dan relay sebagai saklar elektronik untuk kontrol lampu. Sistem ini berjalan menggunakan Micropython yang digabungkan dengan Blynk. Ditambahkan juga antarmuka web yang memanfaatkan API Blynk sehingga dapat diakses dari perangkat apapun dan dimanapun. Hasilnya sistem berjalan dengan baik. Fungsi kontrol dan monitoring dapat dilakukan melalui antarmuka web dari jarak jauh.

Keywords

Remote Light Control and Monitoring, ESP8266, Micropython, Blynk API, PZEM-004T Sensor

Abstract

The issue with the remote access involved in the process of controlling and monitoring of electric lightings becomes an intriguing of a area to be further explored. IoT based remote control and monitoring system can be one of the solutions for this issue through the applications of ESP8266 as the main controller, PZEM-004T sensor to monitor the lighting's electricity, and a relay as the electrical switch for the lighting's control. This system runs using Microphthon combined with Blynk. Also added into the system a web interface which utilizes Blynk API, thus enabling it to be accessed from all devices anywhere. The result showed that the system runs well. Control and monitoring functions can be performed via the web interface remotely.

A. Pendahuluan

Dengan berkembangnya teknologi di bidang IoT, penggunaan aplikasi untuk mengendalikan dan memantau perangkat elektronik seperti lampu menjadi suatu masalah yang menarik untuk dikembangkan. Permasalahan yang terjadi saat sulitnya akses untuk mengontrol dan memantau lampu seperti ketika mempunyai rumah yang jauh atau saat bepergian dapat diatasi dengan teknologi ini. Teknologi ini menawarkan berbagai keunggulan, seperti kemudahan dalam pengendalian dan pemantauan lampu, efisiensi, dan keamanan [1]. Salah satu platform IoT yang dapat digunakan dalam pembuatan aplikasi ini yaitu Blynk.

Blynk, platform IoT yang menyediakan layanan untuk mengontrol perangkat mikrokontroler seperti Arduino, ESP8266, Raspberry Pi, dan sejenisnya. Platform ini dapat mengontrol perangkat mikrokontroler dari jarak jauh. Blynk juga dapat menampilkan data sensor dan banyak hal lain terkait IoT [2]. Koneksi internet diperlukan untuk melakukan komunikasi data antara mikrokontroler dengan platform Blynk ini [3]. Platform Blynk dapat berjalan di berbagai bahasa pemrograman seperti C++ dan micropython [4]. Pada penelitian ini, penulis menggunakan micropython sebagai bahasa pemrogramannya.

Micropython, pemrograman python yang penggunaannya dioptimisasikan untuk perangkat mikrokontroler [5]. Bahasa pemrograman ini mudah dipelajari dan digunakan. Pengontrolan perangkat mikrokontroler menjadi lebih mudah dengan menggunakan micropython [6]. Micropython memiliki berbagai *library* yang membantu penggunaannya dalam membuat suatu perangkat IoT. Oleh karena itu, micropython menjadi salah satu pilihan tepat untuk membangun aplikasi Blynk untuk mikrokontroler.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Marina Artiyasa, dkk. (2020), membahas tentang aplikasi smart home Node MCU menggunakan aplikasi Blynk. Pada penelitian ini digunakan beberapa sensor yaitu, sensor suhu LM35 yang berfungsi untuk mengukur suhu dalam ruangan, sensor PIR yang digunakan untuk mendeteksi gerakan, dan sensor gas MQ2 untuk mendeteksi adanya kebocoran gas pada ruangan. Aplikasi Blynk pada smartphone digunakan untuk mengontrol relay yang terhubung ke lampu dan juga digunakan untuk menampilkan nilai dari sensor-sensor yang digunakan [7].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Amalia Herlina, dkk. (2022), merancang prototype sistem kendali lampu berbasis IoT menggunakan aplikasi Blynk dengan modul ESP8266. Penelitian ini menggunakan sensor arus PZEM-004T yang berfungsi untuk mengukur tegangan pada lampu DC 12V. Perangkat pada penelitian ini dikonfigurasi menggunakan software Arduino IDE. Aplikasi Blynk pada smartphone digunakan untuk mengontrol relay lampu dan untuk menampilkan nilai tegangan yang dikirim oleh sensor. Hasilnya prototype ini secara keseluruhan bekerja dengan baik [8].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Dicky Saputra, dkk. (2021), merancang sistem otomatisasi kontrol lampu dan kipas angin menggunakan sensor LDR untuk mengukur intensitas cahaya. Seluruh sistem dikontrol menggunakan smartphone android melalui aplikasi Blynk. Sistem ini menggunakan modul ESP8266 sebagai otak dari sistem ini. Hasilnya sistem berjalan sesuai dengan rancangannya. Smartphone dapat berfungsi sebagai remot pengontrol menghidupkan perangkat elektronik yang terpasang pada sistem [9].

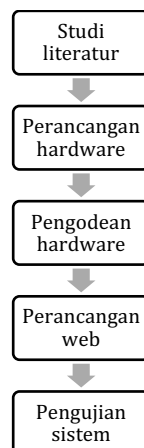
Pada penelitian yang dilakukan oleh Fahmi Aulia Sirait, dkk. (2023), merancang lampu pintar berbasis IoT menggunakan ESP8266 dan Blynk. Modul ESP8266 digunakan sebagai otak dari lampu pintar ini. Sistem lampu pintar ini dikendalikan melalui aplikasi Blynk pada smartphone. Sistem ini dirancang menggunakan software Arduino untuk mengonfigurasi perangkat mikrokontrolernya. Penelitian ini menghasilkan sebuah contoh dari penggabungan teknologi IoT dan platform Blynk berupa lampu pintar yang dapat memberikan kemudahan dan kenyamanan dalam mengelola pencahayaan suatu ruangan [10].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Tri Sulistyorini, dkk. (2022), membahas tentang pemanfaatan NodeMCU ESP8266 berbasis aplikasi Blynk untuk kontrol lampu. Penelitian ini menggunakan sensor LDR yang digunakan dalam otomatisasi nyala lampu sesuai keadaan pencahayaan di suatu lingkungan. Aplikasi Blynk pada penelitian ini digunakan sebagai pengendali nyala lampu dari jarak jauh. ESP8266 yang digunakan pada penelitian ini dikonfigurasi menggunakan software Arduino IDE untuk mengatur sistem ini. Hasilnya sistem kendali lampu ini dapat menyalakan dan mematikan lampu secara mandiri selama koneksi stabil dan terus menerus [2].

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk merancang perangkat IoT berbasis ESP8266 dengan platform Blynk untuk mengontrol dan memantau lampu dari jarak jauh menggunakan Micropython dan API Blynk untuk antarmuka web. Antarmuka web ini bertujuan agar kontrol dan monitoring dapat dilakukan dari berbagai perangkat sehingga memudahkan penggunaanya dalam mengakses sistem ini. Perangkat ini menggunakan relay untuk memutus dan menghubungkan listrik ke lampu [11]. Ditambahkan juga sensor PZEM-004T yang berfungsi untuk memantau kelistrikan lampu seperti tegangan, arus, dan daya yang digunakan oleh lampu tersebut [12].

B. Metode Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang tepat dan berurutan diperlukan agar menghasilkan hasil yang sesuai [13]. Penelitian ini menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:



Gambar 1. Metode Penelitian

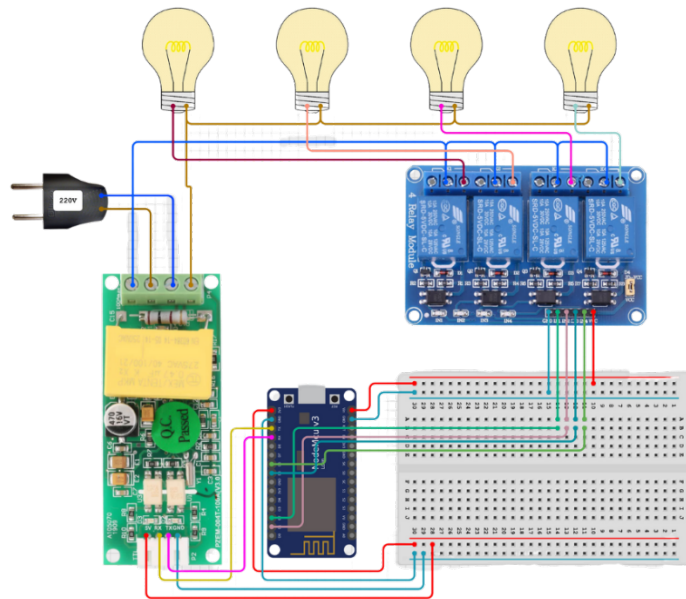
Dari Gambar 1 diatas dapat dijelaskan metode penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan kebutuhan dengan melakukan studi literatur terkait perangkat kontrol dan monitoring lampu jarak jauh, micropython, dan Blynk.

2. Perancangan hardware

Perancangan hardware dilakukan dengan menyusun komponen yang digunakan yaitu ESP8266, sensor PZEM-004T, Relay, dan lampu. Komponen-komponen tersebut disusun sesuai dengan *wiring diagram* sebagai berikut:



Gambar 2. Wiring Diagram

3. Pengodean hardware

Pada tahap ini perangkat diberikan kode agar komponen-komponennya saling terhubung dan perangkat dapat berjalan sesuai yang diinginkan.

4. Perancangan web

Perancangan web bertujuan agar perangkat ini dapat dikontrol dengan mudah dimanapun menggunakan perangkat apapun baik desktop maupun mobile. Desain web yang dibuat mengikuti *wireframe* sebagai berikut:



Gambar 3. Wireframe Web

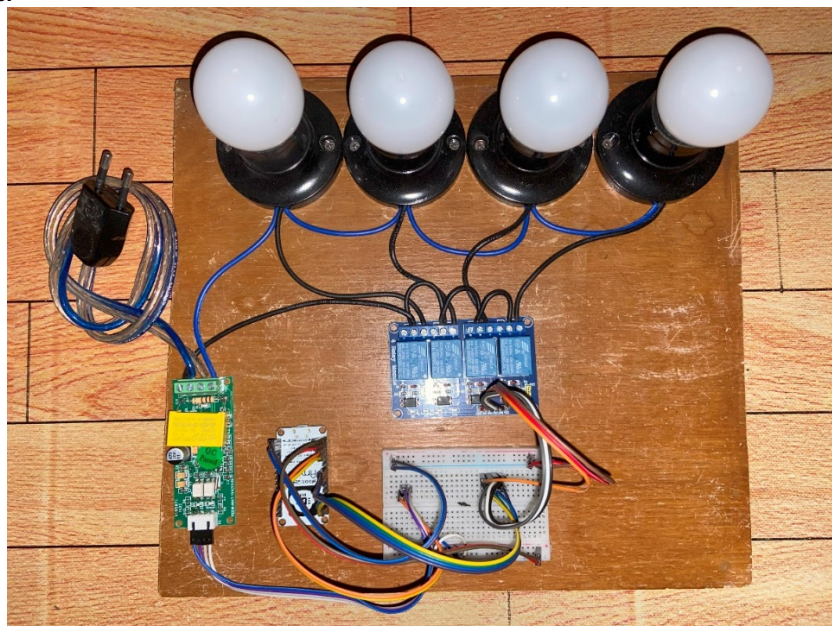
5. Pengujian sistem

Pengujian sistem ini dilakukan untuk memastikan perangkat dan antarmuka web berfungsi dengan baik. Setiap komponen diuji fungsinya masing-masing untuk mengetahui ada atau tidaknya *error* yang terjadi.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Hardware

Pada sisi hardware, rancangan perangkat kontrol dan monitoring lampu jarak jauh kemudian diimplementasikan menjadi seperti gambar berikut:



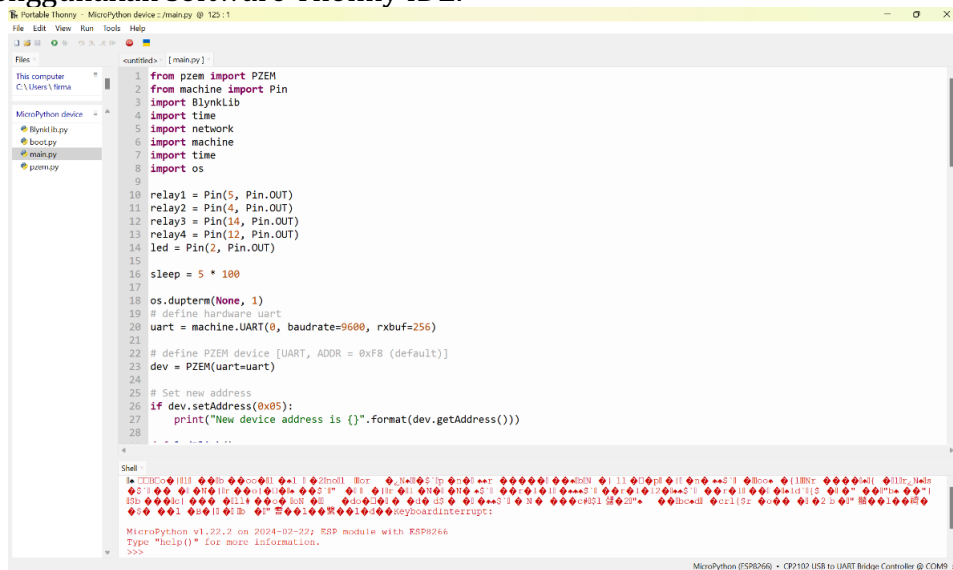
Gambar 4. Rangkaian Hardware Keseluruhan

Fungsi kontrol lampu pada perangkat ini bekerja dengan menerima input dari antarmuka web oleh ESP8266 yang akan menyalakan atau mematikan lampu. Sedangkan untuk fungsi monitoring, sensor akan mengirimkan data ke ESP8266 yang selanjutnya data tersebut dikirimkan ke Blynk. Data-data sensor ini kemudian ditampilkan di antarmuka web dengan menggunakan akses API Blynk.

2. Software

2.1. Perangkat

Pada penelitian ini, ESP8266 yang digunakan berjalan menggunakan micropython sebagai bahasa pemrogramannya. Proses pengodean menggunakan software Thonny IDE.

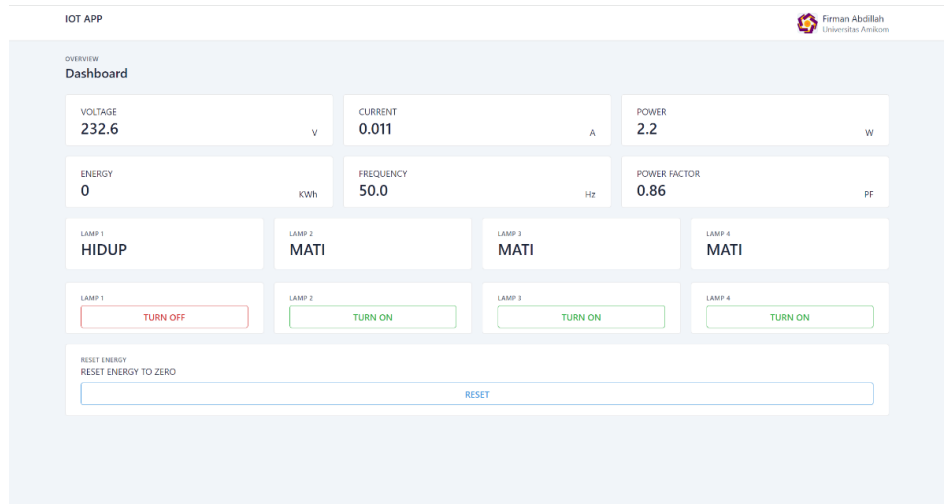


Gambar 5. Thonny IDE

Agar perangkat dapat terhubung ke Blynk diperlukan sebuah *library*. *Library* sensor PZEM-004T juga digunakan pada penelitian ini untuk menghubungkan antara sensor dengan ESP8266. Sensor PZEM-004T menggunakan koneksi serial untuk komunikasi datanya. Akan tetapi, ESP8266 hanya memiliki 1 port serial sehingga perlu melepaskan fungsi REPL agar sensor dapat berkomunikasi dengan ESP8266 [14]. Untuk melepasnya menggunakan perintah `os.dupterm(None, 1)`. Perintah ini membuat fungsi REPL yang digunakan untuk proses pengodean menjadi terlepas sehingga port serial pada ESP8266 dapat digunakan oleh sensor PZEM-004T.

2.2. Antarmuka Web

Tampilan dari antarmuka Web yang digunakan untuk kontrol dan monitoring dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 6. Tampilan Antarmuka Web

Antarmuka web ini dibangun menggunakan *Flask*. Pada antarmuka web ini ditampilkan data-data yang dikirim oleh sensor sebagai fungsi monitoring. Ditambahkan juga tombol-tombol untuk mengontrol nyala lampu dan reset data energi sebagai fungsi kontrol.

Data-data sensor dan status lampu pada antarmuka web berasal dari server Blynk yang diakses menggunakan API. API Blynk ini merupakan sebuah REST API, yaitu salah satu layanan web yang menyediakan layanan transfer dan *request* data menggunakan http [15]. Untuk mengaksesnya menggunakan API sebagai berikut:

- a. API untuk mendapatkan data dari pin
<http://iot.serangkota.go.id:8080/{auth token}/get/{pin}>
- b. API untuk mengupdate nilai pin
<http://iot.serangkota.go.id:8080/{auth token}/update/{pin}?value={nilai}>

3. Pengujian Perangkat

3.1. Pengujian Fungsi Kontrol

Pengujian fungsi kontrol bertujuan untuk mengetahui kinerja relay yang digunakan sebagai kontrol nyala lampu. Hasil uji fungsi kontrol ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil Pengujian Fungsi Kontrol

Relay	State	Status Lampu
Relay 1	ON	HIDUP
Relay 2	ON	HIDUP
Relay 3	ON	HIDUP
Relay 4	ON	HIDUP
Relay 1	OFF	MATI
Relay 2	OFF	MATI
Relay 3	OFF	MATI
Relay 4	OFF	MATI

3.2. Pengujian Fungsi Monitoring

Pengujian fungsi monitoring ini dilakukan dengan menggunakan 4 buah lampu LED 3 watt yang dihidupkan selama 30 menit. Hasil uji fungsi monitoring ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Tabel Hasil Pengujian Fungsi Monitoring

Jumlah Lampu	Voltage	Current	Power	Energy	Frequency	Power Factor
1	231,0 V	0,011 A	2,1 W	1 KWh	50 Hz	0,91 Pf
2	236,3 V	0,020 A	4,3 W	2 KWh	49,9 Hz	0,93 Pf
3	238,3 V	0,030 A	6,7 W	3 KWh	50 Hz	0,94 Pf
4	238,0 V	0,040 A	8,8 W	4 KWh	49,9 Hz	0,92 Pf

Penjelasan paramater yang dihasilkan oleh sensor pada tabel 2 adalah sebagai berikut:

1. Voltage atau tegangan, adalah perbedaan potensial listrik antara dua titik dalam suatu rangkaian. Dalam sistem AC, tegangan berubah secara sinusoidal seiring waktu. Sensor PZEM-004T mengukur tegangan RMS (Root Mean Square) dari tegangan AC. Tegangan diukur dalam satuan Volt (V) [16].
2. Current atau arus, adalah laju aliran muatan listrik dalam sebuah konduktor. Dalam sistem AC, arus juga berubah secara sinusoidal seiring waktu. Sensor PZEM-004T mengukur arus RMS dari arus AC. Arus diukur dalam satuan Ampere (A) [16].
3. Power atau daya, adalah laju transfer energi listrik. Daya dihitung dengan mengalikan tegangan dan arus. Dalam sistem AC, daya juga dapat dihitung menggunakan daya aktif (P_{aktif}) dan daya reaktif (P_{reaktif}). Sensor PZEM-004T mengukur kedua jenis daya ini. Daya diukur dalam satuan Watt (W) [16].
4. Energi, adalah total energi yang diukur selama periode waktu tertentu. Dalam sistem AC, energi dihitung dengan mengintegrasikan daya terhadap waktu. Sensor PZEM-004T mengukur energi aktif dan energi reaktif. Energi diukur dalam satuan Joule (J) atau KiloWatt hour (kWh) [16].
5. Frekuensi, Frekuensi (f) adalah jumlah siklus gelombang listrik yang terjadi setiap detik. Satuan frekuensi adalah Hertz (Hz). Dalam sistem AC di Indonesia, frekuensi standar adalah 50 Hz [16].
6. Power factor atau faktor daya, adalah rasio antara daya aktif dan daya semu. Nilai PF yang ideal adalah 1, menunjukkan semua daya digunakan secara efektif. PF yang rendah berarti ada daya reaktif yang tidak terpakai, menyebabkan inefisiensi dan tagihan listrik lebih tinggi. Sensor PZEM-004T mengukur PF [16].

c. Simpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan teknologi IoT untuk kontrol dan monitoring lampu jarak jauh menggunakan Blynk API dan Micropython. Dengan memanfaatkan ESP8266 sebagai pengendali utama, sensor PZEM-004T untuk monitor kelistrikan lampu, dan relay sebagai saklar elektronik. Teknologi ini dapat memudahkan pengguna dalam menghidupkan dan mematikan lampu dari mana saja dengan mudah. Teknologi ini juga memberikan informasi tentang data

kelistrikan yang digunakan lampu. Semua ini dapat diakses melalui antarmuka web sehingga menjadi lebih fleksibel dan mudah digunakan oleh berbagai perangkat. Penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi IoT dapat digunakan untuk meningkatkan kenyamanan, efisiensi, dan keamanan dalam pengelolaan perangkat rumah tangga.

d. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis sampaikan kepada pihak Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan dukungan yang sangat berarti dalam penyelesaian penelitian ini. Dukungan dan bimbingan serta saran dari dosen sangatlah berharga bagi perkembangan penelitian ini.

e. Referensi

- [1] A. Dinata and T. Sutabri, "Perancangan Sistem Rekayasa Internet pada Implementasi Smarthome Berbasis IoT," 2023. [Online]. Available: <https://journal-computing.org/index.php/journal-cisa/index>
- [2] T. Sulistyorini, N. Sofi, and E. Sova, "Pemanfaatan Nodemcu Esp8266 Berbasis Android (Blynk) Sebagai Alat Alat Mematikan Dan Menghidupkan Lampu," *JUIT*, vol. 1, no. 3, 2022.
- [3] Q. Fitriyah *et al.*, "Pemanfaatan Aplikasi Blynk Sebagai Alat Bantu Monitoring Energi Listrik Pada Kulkas 1 Pintu."
- [4] "Get started with Blynk." Accessed: May 03, 2024. [Online]. Available: <https://blynk.io/getting-started>
- [5] G. Gaspar, P. Fabo, M. Kuba, J. Flochova, J. Dudak, and Z. Florkova, "Development of IoT applications based on the MicroPython platform for Industry 4.0 implementation," *Proceedings of the 2020 19th International Conference on Mechatronics - Mechatronika, ME 2020*, Dec. 2020, doi: 10.1109/ME49197.2020.9286455.
- [6] A. Samefors and F. Sundman, "Investigating Energy Consumption and Responsiveness of low power modes in MicroPython for STM32WB55," 2023, Accessed: May 03, 2024. [Online]. Available: <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hj:diva-61823>
- [7] M. Artiyasa *et al.*, "Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot Untuk Blynk," 2020.
- [8] A. Herlina, M. Irfan Syahbana, M. Adi Gunawan, and M. Miftahul Rizqi, "Sistem Kendali Lampu Berbasis Iot Menggunakan Aplikasi Blynk 2.0 Dengan Modul Nodemcu Esp8266," 2022. [Online]. Available: <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/insantek>
- [9] Dicky Saputra and Veri Arinal, "Perancangan Home Automation Dalam Mengontrol Lampu Dan Kipas Menggunakan Blynk Berbasis Nodemcu," *Jurnal Sosial dan Teknologi (SOSTECH)*, vol. 1, no. 7, pp. 1–10, Jul. 2021.
- [10] F. A. Sirait, A. M. H. Pardede, M. A. Syari, F. T. Informatika, and S. Kaputama, "Perancangan Lampu Pintar Berbasis Internet Of Things (IoT) Menggunakan Nodemcu Dan Blynk," *Indonesian Journal of Education And Computer Science*, vol. 1, no. 3, p. 2023.
- [11] J. Khatib Sulaiman, S. Chairil, T. Radillah, and B. Satria, "Sistem Kontrol Menghidupkan Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Suara FC-04 Berbasis

- Arduino Uno," *Indonesian Journal of Computer Science Attribution*, vol. 12, no. 1, pp. 2023–216.
- [12] P. Harahap, F. I. Pasaribu, and M. Adam, "Prototype Measuring Device for Electric Load in Households Using the Pzem-004T Sensor", doi: 10.33258/birex.v2i3.1074.
- [13] W. Yuliar, R. Raden, J. Kusumo, H. Basuki, W. Mochamad, and S. Marobi, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Bertenaga Solar Cell pada Stasiun Kereta Api," 2022.
- [14] "Quick reference for the ESP8266 — MicroPython latest documentation." Accessed: Jun. 28, 2024. [Online]. Available: <https://docs.micropython.org/en/latest/esp8266/quickref.html#uart-serial-bus>
- [15] I. O. Suzanti, N. Fitriani, A. Jauhari, and A. Khozaimi, "REST API Implementation on Android Based Monitoring Application," in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Jul. 2020. doi: 10.1088/1742-6596/1569/2/022088.
- [16] M. Reza Alfidro, I. Abdul Rozaq, and M. Iqbal, "Alat Monitoring Pemakaian Energi Listrik Menggunakan Web Cayenne," *Jurnal ELKON*, vol. 2, pp. 2809–140, 2022.