

IMPLEMENTATION OF A 600 WP SOLAR POWER SYSTEM WITH BLYNK APPLICATION FOR IOT-BASED

Moch Fahmi Setiadi^{*1}, Encep Dedi Suhendar²

¹Informatics Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Suryakancana University, Indonesia

²Department of Computer Network and Telecommunications Engineering, Informatics Engineering Study Program, Nurul Islam Vocational School, Indonesia

Email : ¹fahmisetiadi10@gmail.com, ²dedysuhendar.08@gmail.com

(Article received:13-07-2024; Revision: 17-07-2024; published: 07-12-2024)

Abstract

This research aims to design and implement a 600 WP Solar Power Plant (PLTS) with Internet of Things (IoT) Monitoring at Mushola Ash-Shiroj, located in Kp. Ciodeng, Des. Selajambe, Kec. Sukaluyu. The frequent occurrence of power supply disruptions, coupled with the escalating PLN electricity tariff in Indonesia, necessitates an innovative solution. Through the PPDIIO method (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize), this research plans, designs, and implements technology-based solutions to address these issues. This method aligns with the global government's call to implement green principles, providing environmentally friendly and efficient solutions. It is hoped that the implementation of PLTS and IoT monitoring systems will provide sustainable solutions for Mushola Ash-Shiroj and contribute to the broader goals of energy efficiency and environmental sustainability.

Keywords: *implementation of IoT-based PLTS 600 WP , IoT , PLTS.*

IMPLEMENTASI SISTEM ENERGI SURYA 600 WP DENGAN APLIKASI BLYNK UNTUK PEMANTAUAN BERBASIS IOT

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menerapkan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) 600 WP dengan Monitoring berbasis Internet of Things (IoT) di Mushola Ash-Shiroj, Kp. Ciodeng, Des. Selajambe, Kec. Sukaluyu. Masalah gangguan pasokan listrik yang sering terjadi, ditambah dengan kenaikan tarif listrik PLN di Indonesia, mendorong perlunya solusi yang inovatif. Melalui metode PPDIIO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize), penelitian ini merencanakan, merancang, dan mengimplementasikan solusi berbasis teknologi untuk mengatasi masalah tersebut. Metode ini sesuai dengan himbauan pemerintah dunia untuk melaksanakan prinsip go green, dengan memberikan solusi yang ramah lingkungan dan efisien. Diharapkan implementasi PLTS dan sistem monitoring IoT ini dapat memberikan solusi yang berkelanjutan bagi Mushola Ash-Shiroj serta memberikan kontribusi terhadap peningkatan efisiensi energi dan keberlanjutan lingkungan secara lebih luas.

Kata kunci: *implementasi PLTS 600 WP berbasis IoT, IoT, PLTS*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada era saat ini mencapai titik yang menarik dan revolusioner, khususnya dalam bidang energi terbarukan dan sistem monitoring berbasis Internet of Things (IoT). Teknologi energi surya, sebagai contoh, telah mengalami kemajuan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Dengan inovasi terbaru dalam pengembangan panel surya yang lebih efisien dan biaya yang semakin terjangkau, energi matahari kini menjadi solusi yang lebih layak sebagai sumber daya utama untuk pembangkit listrik[1]. Di samping itu, Internet of Things (IoT) telah

mengubah cara kita berinteraksi dengan sistem energi. Melalui konektivitas yang terus meningkat, IoT memungkinkan pengawasan dan pengendalian yang lebih akurat serta real-time terhadap konsumsi energi, pemeliharaan peralatan, dan pengoptimalan performa sistem secara keseluruhan[2].

Dalam konteks global, pemerintah-pemerintah di seluruh dunia mendorong implementasi konsep "go green" atau "hijau" sebagai upaya bersama untuk mengatasi tantangan lingkungan dan mempercepat transisi ke energi terbarukan[3]. Salah satu dampak negatif dari penggunaan energi konvensional adalah tingginya emisi karbon dan ketergantungan pada sumber daya yang tidak terbarukan[1].

Mushola Ash-Shiroj, yang terletak di Kp. Ciodeng, Des. Selajambe, Kec. Sukaluyu, mengalami masalah serupa terkait pasokan listrik yang tidak stabil. Gangguan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti pemadaman listrik, kerusakan infrastruktur akibat reruntuhan pohon, atau alasan lain yang menyebabkan terputusnya aliran listrik. Padahal, Mushola Ash-Shiroj bukan hanya merupakan tempat ibadah, tetapi juga menjadi pusat kegiatan pengajian dan kegiatan keagamaan lainnya.

Dalam konteks lokal, kenaikan tarif listrik PLN per KiloWatt-hour (Kwh) di Indonesia juga menjadi masalah yang signifikan. Kenaikan ini menimbulkan beban tambahan bagi masyarakat, termasuk pihak yang mengelola Mushola Ash-Shiroj. Dalam upaya mengatasi masalah pasokan listrik yang tidak stabil dan menjawab himbauan pemerintah dunia untuk melaksanakan konsep "go green", Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) menjadi solusi yang menjanjikan. Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi terbaru, skripsi ini bertujuan untuk membangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) 600 WP dengan Monitoring berbasis Internet of Things (IoT) di Mushola Ash-Shiroj, sebagai langkah konkret dalam mendukung visi global untuk menjaga keberlanjutan lingkungan dan energi.

Derajat kemutakhiran bahan yang diacu dengan melihat proporsi 10 tahun terakhir dan mengacu pustaka primer (artikel). Permasalahan dan tujuan, serta kegunaan penelitian ditulis secara naratif dalam paragraf-paragraf, tidak perlu diberi sub judul khusus. Keseluruhan artikel ditulis dengan Calibri-12 tegak dengan spasi 1. Tiap paragraf diawali kata yang menjorok ke dalam 1 cm dari tepi kiri tiap kolom. Panjang keseluruhan artikel sekitar 7-15 halaman. Artikel yang diterima ditulis dalam bahasa Indonesia. Pengaturan margin kanan, kiri, atas, dan bawah semuanya 3 cm.

2. METODE

Dalam penelitian ini, peneliti akan menggunakan metode PPDIOO yang terdiri dari beberapa fase, yaitu: Prepare (persiapan), Plan (Perencanaan), Design (Desain), Implement (Implementasi), Operate (Operasi), dan Optimize (Optimasi). Metode ini adalah metodologi siklus hidup yang sesuai untuk merencanakan, merancang, dan menerapkan solusi jaringan, termasuk implementasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) 600 WP dengan Monitoring berbasis Internet of Things (IoT) di Mushola Ash-Shiroj. Penggunaan metode PPDIOO dipilih karena memberikan pendekatan sistematis dan terstruktur untuk setiap tahap pengembangan proyek, mulai dari persiapan awal hingga optimalisasi akhir. Dengan mengikuti tahapan ini, peneliti dapat memastikan bahwa semua aspek dari implementasi PLTS dan sistem pemantauan IoT ditangani secara menyeluruh dan terintegrasi. Metode ini juga memungkinkan penyesuaian dan perbaikan berkelanjutan, yang penting untuk memastikan kinerja optimal dan adaptasi

terhadap kebutuhan yang berubah seiring waktu. Metode ini diperkenalkan oleh Cisco sebagai bagian dari Cisco Lifecycle Services, sebuah model yang membantu organisasi merencanakan, merancang, dan mengelola jaringan mereka secara efektif. Dengan demikian, PPDIOO memberikan landasan yang kuat untuk pelaksanaan proyek yang sukses dan berkelanjutan.



Gambar 1. Metode PPDIOO

2.1. Prepare

Tahap Prepare sangat penting untuk memahami kondisi dan kebutuhan spesifik di Mushola Ash-Shiroj terkait dengan masalah pasokan listrik yang tidak stabil dan kenaikan tarif listrik PLN. Ini termasuk mengidentifikasi gangguan pasokan listrik akibat pemadaman, reruntuhan pohon, dan faktor lain yang menyebabkan padamnya listrik. Evaluasi juga dilakukan terhadap infrastruktur dan sumber daya yang tersedia di mushola.

2.2. Plan

Setelah memahami kondisi persiapan, tahap berikutnya adalah merencanakan solusi yang tepat untuk mengatasi masalah pasokan listrik. Ini mencakup mengembangkan rencana detail untuk implementasi PLTS 600 WP dan sistem monitoring berbasis IoT. Perencanaan juga mencakup penilaian risiko dan strategi mitigasi yang sesuai.

2.3. Design

Tahap perancangan melibatkan pembuatan desain teknis yang detail berdasarkan rencana perencanaan sebelumnya. Ini mencakup pengembangan arsitektur jaringan untuk PLTS dan sistem monitoring IoT, serta pemilihan perangkat keras dan perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan Mushola Ash-Shiroj.

2.4. Implementasi

Setelah desain disetujui, langkah selanjutnya adalah menerapkan solusi tersebut. Ini melibatkan pemasangan perangkat keras PLTS dan sistem monitoring IoT, konfigurasi jaringan, serta pengujian untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan yang

diinginkan. Implementasi juga termasuk migrasi dari sistem lama dan pelatihan pengguna akhir di mushola.

2.5. Operate

Setelah implementasi, tahap operasi dimulai. Ini termasuk menjalankan dan mengelola operasional PLTS dan sistem monitoring IoT secara efisien. Operasi jaringan juga melibatkan pemantauan kinerja, pemeliharaan rutin, manajemen perubahan, dan penanganan masalah yang timbul selama pengoperasian.

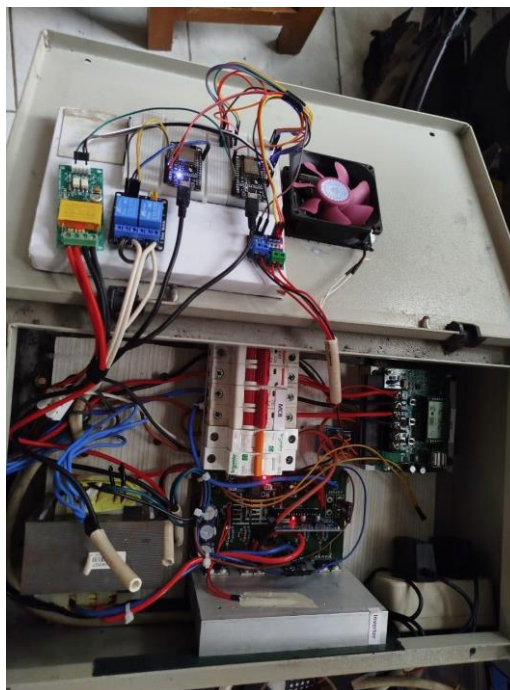
2.6. Optimize

Tahap terakhir adalah untuk terus meningkatkan kinerja jaringan seiring waktu. Ini melibatkan analisis kinerja sistem, identifikasi area yang memerlukan perbaikan, dan implementasi perubahan atau penyesuaian yang diperlukan. Optimisasi juga mencakup pemantauan tren teknologi baru untuk memastikan PLTS dan sistem monitoring IoT tetap relevan dan efisien.

3. HASIL dan PEMBAHASAN

3.1. Pemasangan Perangkat

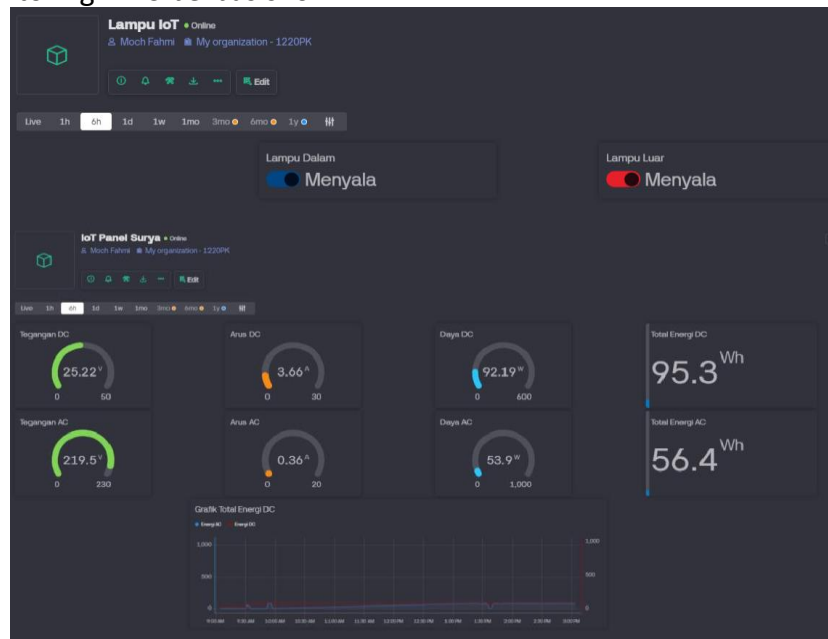
Pemasangan perangkat kecil PLTS dan IoT dalam satu box dengan saling terhubung membutuhkan pendekatan yang sistematis dan terorganisir. Pertama, perencanaan posisi optimal di dalam box untuk setiap komponen seperti SCC, inverter, dan sensor sistem kontrol dilakukan untuk memaksimalkan penggunaan ruang dan efisiensi sistem. Setelah itu, kabel-kabel dipilih dengan panjang yang tepat dan dikelola dengan rapi untuk memastikan tidak ada kekacauan yang bisa mengganggu kinerja atau keamanan. Langkah terakhir melibatkan pengujian menyeluruh untuk memastikan bahwa semua perangkat terhubung dengan baik dan berfungsi sebagaimana mestinya, sehingga sistem PLTS siap untuk digunakan dengan performa yang stabil dan konsisten.



Gambar 2 Pemasangan perangkat

3.2. Pembuatan Interface

Berikut merupakan tampilan halaman aplikasi Blynk yang digunakan sebagai proses monitoring PLTS berbasis IoT



Gambar 8 Interface aplikasi Web



Gambar 9 Interface aplikasi Mobile

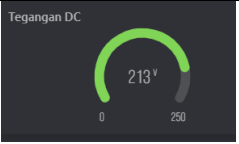
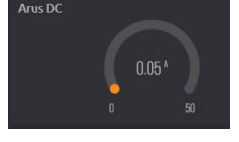
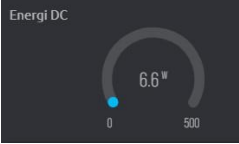
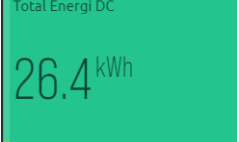
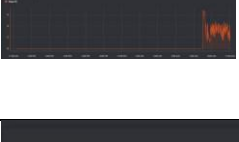
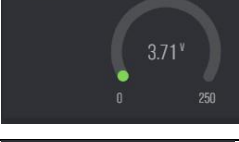
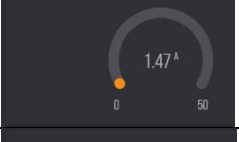
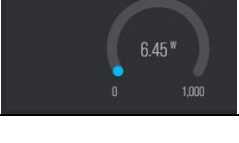
Pada gambar tersebut, terlihat dengan jelas bahwa aplikasi monitoring PLTS ini menampilkan data Tegangan DC, Arus DC, Energi DC, dan Total Energi DC yang dihasilkan oleh PLTS dan disimpan pada Baterai. Selain itu, data Tegangan AC, Arus AC, Energi AC, dan Total Energi AC yang mengalir melalui Inverter ke beban juga ditampilkan. Namun, perbedaannya terletak pada fungsionalitas tambahan pada aplikasi Mobile Blynk, yang menggantikan grafik Energi dengan switch on/off. Switch tersebut bertindak

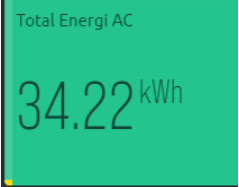
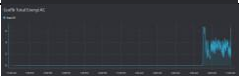
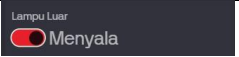
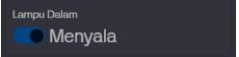
sebagai saklar pemutus aliran listrik ke beban.

3.3. Pengujian

Peneliti akan menguji aplikasi Web Blynk dan Mobile Blynk untuk memastikan semua fitur berfungsi dengan baik. Pengujian akan meliputi tampilan antarmuka, interaksi pengguna, integrasi data dari sistem PLTS, serta responsivitas terhadap berbagai perangkat dan kondisi jaringan. Selain itu, peneliti juga akan membandingkan hasil pengukuran dari sensor IoT dengan digital multimeter untuk mengevaluasi akurasi dan kinerja sensor. Hasil pengujian ini akan memberikan gambaran tentang kualitas aplikasi dan sensor dalam mendukung monitoring dan kontrol sistem PLTS.

Tabel 1 Pengujian fungsionalitas

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1.	Menampilkan data Voltase DC dari sensor <i>Voltage</i>	Data Voltase DC sudah muncul pada <i>gauge</i> Voltase DC		Sesuai
2.	Menampilkan data Arus DC dari sensor ACS 712	Data Arus DC sudah muncul pada <i>gauge</i> Arus DC		Sesuai
3.	Menampilkan data Energi DC	Data Energi DC sudah muncul pada <i>gauge</i> Energi DC		Sesuai
4.	Menampilkan data Total Energi DC pada <i>label</i>	Data Total Energi DC sudah muncul pada <i>label</i> Total Energi DC		Sesuai
5.	Menampilkan data Energi DC pada grafik	Data Total Energi DC sudah muncul pada grafik Energi DC		Sesuai
6.	Menampilkan data Voltase AC dari sensor <i>Voltage</i>	Data Voltase AC sudah muncul pada <i>gauge</i> Voltase AC		Sesuai
7.	Menampilkan data Arus AC dari sensor ACS 712	Data Arus AC sudah muncul pada <i>gauge</i> Arus AC		Sesuai
8.	Menampilkan data Energi AC	Data Energi AC sudah muncul pada <i>gauge</i> Energi AC		Sesuai

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
9.	Menampilkandata Total Energi AC pada <i>label</i>	Data Total Energi AC sudah muncul pada <i>label</i> Total Energi AC		Sesuai
10.	Menampilkan data Energi DC dan AC pada grafik	Data Energi DC dan AC sudah muncul pada grafik Energi DC dan AC		Sesuai
11.	Menekan <i>switch on/off</i> jalur luar	Bila keterangan <i>On</i> , maka aliran listrik terhubung sedangkan bila keterangan <i>off</i> , maka aliran listrik terputus		Sesuai
12.	Menekan <i>switch on/off</i> jalur dalam	Bila keterangan <i>On</i> , maka aliran listrik terhubung sedangkan bila keterangan <i>off</i> , maka aliran listrik terputus		Sesuai

Tabel 5 Perbandingan hasil pengukutan sensor

No	Pengujian	Sensor	Digital Multimeter
1	Tegangan DC	24,63 V	25.0 V
2	Arus DC	3,71 A	3,8 A
3	Tegangan AC	220,1 V	224 V
4	Arus AC	0,37 A	0,5 V

4. DISKUSI

Hasil pengujian perangkat sensor IoT pada tahap hasil dan pembahasan menunjukkan sedikit perbedaan dibandingkan dengan hasil pengujian digital multimeter dalam mengukur tegangan dan arus listrik DC serta AC. Dimana perangkat IoT cenderung memberikan nilai yang sedikit lebih rendah untuk tegangan DC dan AC, sementara untuk arus listrik, nilai yang diukur cenderung lebih tinggi daripada yang dihasilkan oleh digital multimeter. Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh karakteristik sensor dan kalibrasi yang berbeda antara kedua jenis perangkat. Evaluasi lebih lanjut diperlukan untuk memahami faktor-faktor yang menyebabkan perbedaan ini dan memastikan akurasi pengukuran yang optimal dalam aplikasi yang berbeda.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan, dapat disimpulkan bahwa Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) berbasis Internet of Things (IoT) memiliki potensi besar sebagai sumber daya cadangan dan bahkan sebagai sumber daya utama bagi Mushola Ash-Shiroj. Implementasi teknologi IoT memungkinkan pemantauan dan pengendalian PLTS

secara real-time melalui aplikasi Web Blynk dan Mobile Blynk, memberikan pengguna kemampuan untuk memantau kinerja sistem dan mengoptimalkan penggunaan energi. Selain itu, penggunaan energi terbarukan dari PLTS berkontribusi dalam mengurangi emisi karbon dan mendukung keberlanjutan lingkungan. Dengan membangun PLTS berbasis IoT, Mushola Ash-Shiroj tidak hanya mengatasi masalah pasokan listrik yang tidak stabil tetapi juga mendukung visi global untuk keberlanjutan energi, menjadikan proyek ini sebagai contoh inspiratif untuk upaya serupa di lokasi lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Modjo, "PLN vs Energi Terbarukan: Peraturan Menteri ESDM Terkait Penggunaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap," *J. Huk. Lingkung. Indones.*, vol. 6, no. 1, pp. 19–40, 2020, doi: 10.38011/jhli.v6i1.89.
- [2] 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.
- [3] F. Hidayat, B. Winardi, and A. Nugroho, "Analisis Ekonomi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Di Departemen Teknik Elektro Universitas Diponegoro," *Transient*, vol. 7, no. 4, p. 875, 2019, doi: 10.14710/transient.7.4.875-882.
- [4] T. Markvart and L. Castañer, "Solar Cells," *Sol. Cells*, vol. 7, no. 2, pp. 157–163, 2005, doi: 10.1016/B978-1-85617-457-2.X5000-8.
- [5] T. Elektro, U. Sam, and R. Manado, "Perencanaan Sistem Hybrid".
- [6] A. Y. Perdana, "Analisis Efisiensi Solar Charger Controller Tipe Pwm Dan Mppt Dengan Metode Simulasi," *Unnes Repos.*, p. 46, 2020.
- [7] Kosasih D. P., "Pengaruh Variasi Larutan Elektrolit Pada Accumulator terhadap arus dan tegangan," *J. Fak. Tek.*, vol. ISSN: 23-5, pp. 33–45, 2016.
- [8] F. N. Ramadhani, M. Luqman, and S. Siswoko, "Modul Inverter Satu Fasa menggunakan Mosfet dengan Driver EGS002 Pure Sin Wave," *J. Elektron. dan Otomasi Ind.*, vol. 8, no. 2, p. 39, 2021, doi: 10.33795/elk.v8i2.274.
- [9] Y. Efendi, "Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile," *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 19–26, 2018, doi: 10.35329/jiik.v4i1.48.
- [10] N. Bloom and J. Van Reenen, "濟無No Title No Title No Title," *NBER Work. Pap.*, p. 89, 2013, [Online]. Available: <http://www.nber.org/papers/w16019>
- [11] N. Priyono, "Laporan Proyek Akhir System Peringatan Dini Banjir Berbasis Protocol MQTT Menggunakan NODEMCU ESP8266," *Elektronika*, p. 3, 2017, [Online]. Available: https://eprints.utdi.ac.id/4913/3/3_143310004_BAB_II.pdf
- [12] S. M. Ibrahim, Ridyandhika Riza, Bakti Yulianti, "RANCANG BANGUN MONITORING PEMAKAIAN ARUS LISTRIK PLN BERBASIS IoT," *J. Teknol. Ind.*, vol. 11, no. 1, pp. 43–51, 2022.
- [13] T. Yulistiani, "Alat Pembatas Arus Adjustable Limiter Berbasis Mikrokontroler," pp. 1–16, 2023, [Online]. Available: <http://repositori.unsil.ac.id/id/eprint/9137J>. Ahmad, A. ul Hasan, T. Naqvi, and T. Mubeen, "A Review on Software Testing and Its Methodology," *Manag. J. Softw. Eng.*, vol. 13, no. 1, pp. 32–38, 2019, doi: 10.26634/jse.13.3.15515.
- [14] E. A. Shams and A. Rizaner, "A novel support vector machine based intrusion detection system for mobile ad hoc networks," *Wirel. Networks*, vol. 24, no. 5, pp. 1821–1829, 2018, doi: 10.1007/s11276-016-1439-0.

- [15]S. Aljawarneh, M. Aldwairi, and M. B. Yassein, "Anomaly-based intrusion detection system through feature selection analysis and building hybrid efficient model," *J. Comput. Sci.*, vol. 25, no. 1, pp. 152–160, 2018, doi: 10.1016/j.jocs.2017.03.006.
- [16]Y. I. Kurniawan, A. Rahmawati, N. Chasanah, and A. Hanifa, "Application for determining the modality preference of student learning," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2019, vol. 1367, no. 1, pp. 1–11, doi: 10.1088/1742-6596/1367/1/012011.
- [17]Y. Guo, S. Han, Y. Li, C. Zhang, and Y. Bai, "K-Nearest Neighbor combined with guided filter for hyperspectral image classification," in *International Conference On Identification, Information and Knowledge in the Internet of Things*, 2018, pp. 159–165.
- [18]Y. I. Kurniawan, E. Soviana, and I. Yuliana, "Merging Pearson Correlation and TAN-ELR algorithm in recommender system," in *AIP Conference Proceedings*, 2018, vol. 1977, doi: 10.1063/1.5042998.