

Monitoring Tegangan dan Arus Menggunakan LoRa (*Long Range*) Pada Sistem PJUTS

Anur Ifnil¹; Fachrul Rozie²; M. Jimi Rizaldi³; Akhdiaytul⁴

Jurusan Elektro dan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Ketapang

Jl. Ranga Sentap-Dalong, Telp: (0534)303686

anurifnil418@gmail.com¹, fachrul.rozie@politap.ac.id², muhammadjimrizaldi@gmail.com³,
ariendhya@gmail.com⁴

ABSTRACT

This project aims to design and construct an efficient and monitoring voltage sustainable Public Street Lighting System (PSLS) in the Muara Pawan Subdistrict, Sukamaju Village. The system design includes the implementation of LoRa technology for monitoring voltage and current to enhance energy management efficiency. The project also takes into account the lighting needs along strategically positioned public roads. In this design, we will focus on environmentally friendly and energy-efficient types of lighting, integrating automatic sensors to adjust brightness levels according to environmental conditions. The use of LoRa technology will enable long-distance data transmission, minimizing field maintenance needs and improving monitoring and maintenance efficiency. The project will also consider data security aspects in transmitting monitoring information, ensuring compliance with applicable regulations and standards. It is anticipated that the implementation of the proposed PSLS will provide a significant improvement in public street lighting, positively impacting community safety, and supporting efforts to create a more sustainable environment in the Muara Pawan Subdistrict, Sukamaju Village.

Keywords: *Monitoring Voltage and Current with LoRa (Long Range), LoRa.*

ABSTRAK

Proyek ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem monitoring tegangan dan arus pada Lampu Penerangan Jalan Umum (LPJU) yang efisien dan berkelanjutan di Kecamatan Sungai Muara Pawan, Desa Sukamaju. Desain sistem ini mencakup pemilihan teknologi LoRa untuk monitoring tegangan dan arus guna meningkatkan efisiensi pengelolaan energi. Proyek ini juga mempertimbangkan kebutuhan pencahayaan di sepanjang ruas jalan umum yang strategis. Dalam perancangan ini, kami akan memfokuskan pada jenis lampu yang ramah lingkungan dan hemat energi. Penggunaan teknologi LoRa akan memungkinkan transmisi data jarak jauh, meminimalkan kebutuhan perawatan lapangan, dan meningkatkan efisiensi pemantauan serta pemeliharaan. Proyek ini juga akan mempertimbangkan aspek keamanan data dalam mentransmisikan informasi pemantauan, serta memastikan kepatuhan terhadap peraturan dan standar yang berlaku. Diharapkan bahwa judul yang diusulkan ini dapat memberikan peningkatan signifikan dalam penerangan jalan umum, memberikan dampak positif terhadap keamanan masyarakat, dan mendukung upaya untuk menciptakan lingkungan yang lebih aman dan kondusif di Kecamatan Muara Pawan, Desa Sukamaju.

Kata kunci: *Monitoring Tegangan dan Arus menggunakan LoRa (Long Range), LoRa*

1. PENDAHULUAN

Peningkatan infrastruktur penerangan jalan umum merupakan aspek penting dalam mendukung keamanan dan kenyamanan masyarakat di wilayah perkotaan maupun pedesaan. Kecamatan Muara Pawan Desa Sukamaju, sebagai bagian dari perkembangan perkotaan, menghadapi tantangan dalam

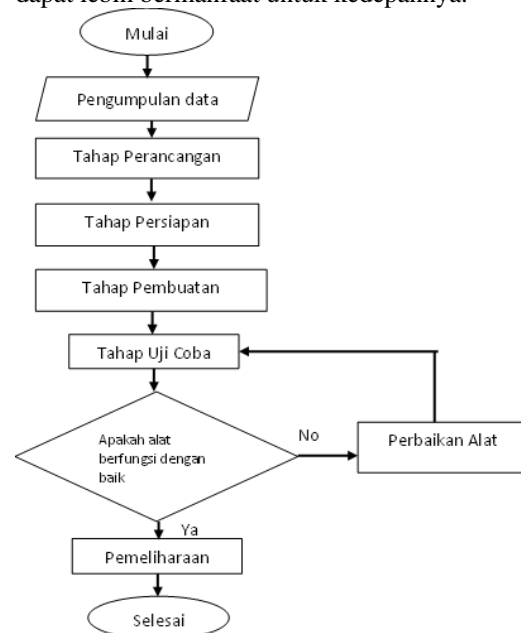
memelihara dan meningkatkan sistem pencahayaan jalan yang efisien di malam hari. Dalam konteks ini, permasalahan yang di hadapi pada *monitoring* sistem tegangan dan arus adalah, pemantauan tegangan dan arus pada tiang lampu jalan (LPJU) menjadi kritis untuk memastikan kinerja yang optimal. Bagaimana pemantauan yang efektif mengenai tegangan dan arus pada LPJU dapat memberikan informasi

yang diperlukan untuk mendeteksi potensi masalah listrik, mengoptimalkan konsumsi energi, dan meningkatkan ketahanan sistem saerta mengetahui umur masa pakai baterai. Untuk mengatasi tantangan ini, penerapan teknologi LoRa (*Long Range*) menawarkan solusi *inovatif* dengan memungkinkan pemantauan secara *real-time* tanpa ketergantungan pada infrastruktur kabel yang rumit. LoRa, sebagai teknologi komunikasi nirkabel jarak jauh, memberikan kemampuan untuk mentransmisikan data tegangan dan arus dari tiang LPJU ke stasiun pemantauan secara efisien. Dengan demikian, penggunaan LoRa dalam pemantauan ini tidak hanya meningkatkan akurasi pengukuran, tetapi juga mengurangi biaya implementasi dan pemeliharaan. Penelitian ini bertujuan untuk menggali potensi teknologi LoRa dalam pemantauan tegangan dan arus pada tiang LPJU di Kecamatan Sungai Awan Kanan, Desa Sukamaju. Dengan memahami dan mengatasi tantangan spesifik di wilayah ini, diharapkan solusi ini dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap efisiensi operasional dan keberlanjutan infrastruktur pencahayaan jalan umum. Dengan membuat alat *monitoring* tegangan dan arus, maka pengecekan tegangan dan arus tidak perlu dilakukan langsung di lapangan cukup melakukan *monitoing* jarak jauh dari LoRa tersebut, oleh karna itu mengambil judul proyek Akhir (PA) sebagai berikut”**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING TEGANGAN DAN ARUS MENGGUNAKAN LoRa (Long Range) PADA SISTEM LPJU DI KECAMATAN MUARA PAWAN DESA SUKAMAJU**”. Berikut adalah sistematika penulisan laporan tugas akhir **BAB I PENDAHULUAN** Pada bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan , manfaat, dan sistematika penulisan.**BAB II TINJAUAN UMUM** Pada bab ini berisi tentang penelitian terkait dan landasan teori.**BAB III METODE DAN PROSES PENYELESAIAN** Pada bab ini menjelaskan langkah-langkah/tahapan perencanaan dengan beberapa metode,teknik, dan alat yang digunakan seperti metode pengumpulan data dan waktu pelaksanaan penelitian.**BAB IV PROSES, HASIL ,DAN PEMBAHASAN** Pada bab ini berisi tentang uraian secara rinci hasil yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan. **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN** Pada bab ini berisi tentang penjelasan kesimpulan yang didapat dari pembahasan utama dari sistem monitoring tegangan dan arus penelitian yang

dilakukan dan juga terdapat saran untuk mahasiswa mengenai Proyek Akhir ini.

2. METODE PENELITIAN

Proses perancangan sistem monitoring tegangan dan arus menggunakan LoRa, diawali dengan pengumpulan data dan literatur yang dibutuhkan serta memahami dari berbagai macam sumber pemahaman. Kemudian dilanjutkan dengan membuat rancangan dan melakukan perhitungan terhadap rancangan, serta melakukan survei kelapangan tersebut bagaimana kondisi lingkungan apakah banyak hambatan terkait penggunaan LoRa. Berikut merupakan diagram alir dari perancangan alat monitoring tegangan dan arus menggunakan LoRa. Selain itu dengan tempat dan lokasi yang strategis dan adanya dukungan yang baik dari masyarakat sekitar, diharapkan pula proyek ini selesai dan adanya progres dari pengerjaan, serta diadakannya penerangan jalan umum ini agar dapat lebih bermanfaat untuk kedepannya.



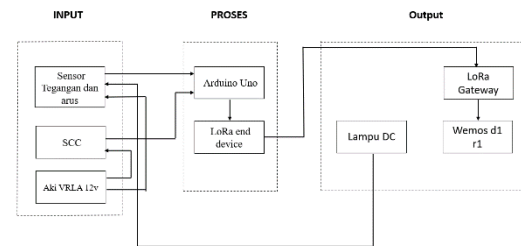
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Agar lebih jelas maksud dan tujuan yang ada pada diagram alir diatas maka di buatlah penjelasan tentang diagram alir tersebut:

1) Pengumpulan Data dan Riset:

Tahapan pertama yang harus dilakukan saat memulai pengerjaan alat adalah riset dan pengumpulan data, dua komponen penting dalam proses yang digunakan untuk mengembangkan pengetahuan baru, memvalidasi teori, dan memecahkan masalah.

- 2) Tahap Perancangan:
Setelah memperoleh data dari materi, langkah selanjutnya adalah merancang desain dan menetapkan ukuran alat yang akan dibuat.
- 3) Tahap Persiapan
Setelah merancang desain dan menetapkan ukuran, langkah selanjutnya adalah memilih alat dan bahan yang sesuai dengan karakteristik desain yang telah ditetapkan. Persiapan alat dan bahan ini dilakukan sebelum memulai proses pembuatan alat.
- 4) Pembuatan dan Proses Pengerjaan:
Proses pembuatan alat dibagi menjadi dua tahap, yaitu perakitan dan pemrograman. Kedua tahap ini akan dilaksanakan secara berurutan berdasarkan prioritas penggunaan alat yang mana alat kecil terlebih dahulu yang dikerjakan.
- 5) Tahapan Uji Coba:
Setelah melalui proses pembuatan dan pengerjaan alat yang panjang, maka dilanjutkan pada tahapan uji coba yang mana pada tahapan ini berfungsi untuk mengecek apakah alat tersebut berfungsi dengan baik sesuai dengan fungsinya yaitu mengirimkan data dengan tepat dan ujicoba kelayakan.
- 6) Tahapan Pengecekan:
Dalam tahap uji coba pastinya perlu melakukan pengecekan, bahwa alat benar-benar berfungsi dengan baik. Jika tidak, alat akan melalui proses perbaikan kembali untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Namun, jika alat sudah berfungsi dengan baik, proses akan dilanjutkan.
- 7) Pemeliharaan:
Setelah melalui proses uji coba dan alat tersebut dinyatakan berfungsi dengan baik, maka proses dapat dianggap selesai. Namun, terdapat beberapa catatan terkait pemanfaatan alat tersebut, yaitu mengenai pemeliharaan. Untuk alat ini, pemeliharaan yang diperlukan tidak banyak, hanya pembersihan secara berkala dan pengecekan apakah peralatan masih layak pakai seperti lampu dan masa pakai aki .



Gambar 2. Diagram Block

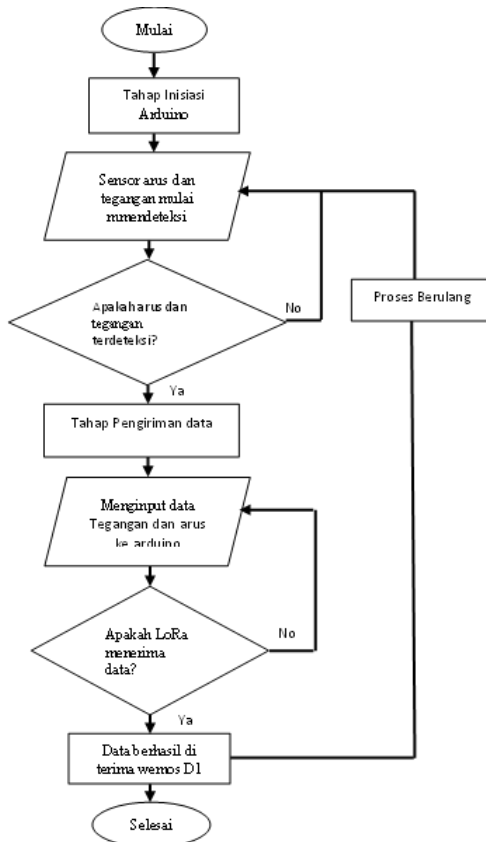
Secara garis besar berdasarkan diagram block diatas, terdapat 3 tahapan bagian diagram block sistem yang dirancang pada alat monitoring tegangan dan arus menggunakan LoRa, dan fungsi diagram block di atas adalah sebagai berikut.

1. Sumber tegangan yang digunakan Arduino tersebut terdapat dari SCC yang mana SCC tersebut mendapatkan *supllay* daya dari Aki lalu di cek terlebih dahulu tegangan pada port USB pada SCC apakah sudah sesuai untuk perangkat arduino dan komponen *mikro* lainnya.
2. Berikutnya adalah sensor tegangan dan arus yang di *input* ke arduino yang mana dari pengukuran tegangan dan arus yang di *input* dari plus dan minus pada aki yang mana untuk mengambil data tegangan, dan untuk mengambil data arus dihubungkanlah menyerupai rangkaian alat ukur amper meter yaitu hubungkan plus aki melewati sensor arus dan menuju plus lampu, setelah itu akan diproses oleh arduino.
3. Kemudian dari arduino mengirimkan data yang sudah diprogram agar LoRa *end-device* dapat mengirimkan data ke LoRa *gateway*.
4. Setelah LoRa *gateway* menerima data yang dikirimkan *end-device* yang berupa serial data maka selanjutnya akan di teruskan mealalui wemos D1 mengirim ke-telegram.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil dan pembahasan ditunjukan untuk melakukan pembahasan dari sistem perancangan yang telah dirancang sebelumnya agar dapat diketahui bagaimana kinerja dari keseluruhan sistem. Dari hasil perancangan tersebut akan dijadikan dasar untuk menentukan kesimpulan serta poin poin kekurangan yang harus segera di perbaiki agar kinerja keseluruhan sistem dapat sesuai dengan perancangan yang telah dibuat.

A. Flowchart Sistem Kerja Alat



Gambar 3. Flowchart Sistem Kerja Alat

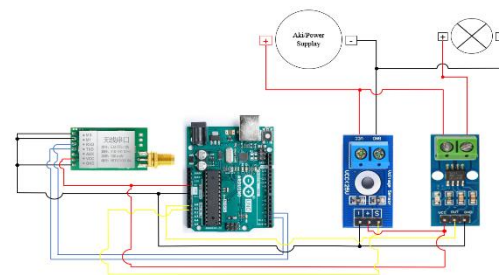
Untuk memperjelas maksud dan tujuan yang terdapat di dalam *flowchart* yang ada di atas maka dibuatlah penjelasan mengenai *flowchart* tersebut. Penjelasan dari *flowchart* tersebut akan dibahas secara terperinci didalam pembahasan berikut:

1. Tahap Inisiasi Arduino: Setelah alat dinyalakan maka arduino akan melalui tahap inisiasi atau pairing untuk menghubungkan arduino dengan setiap perangkat dan meninjau program yang telah ditanamkan pada perangkat arduino tersebut.
2. Sensor Arus dan Tegangan Mendeteksi: Setelah terhubung dengan arduino maka sensor tegangan dan arus akan mendeteksi dari setiap inputan.
3. Pengambilan Keputusan dari Sensor: kemudian sensor akan mulai mendeteksi apakah ada arus dan tegangan. Jika tidak terdapat tegangan dan arus maka dia akan mengulangi ke tahap sebelumnya yaitu sensor tegangan dan arus mulai mendeteksi.
4. Proses *Input* Sensor: Setelah dipastikan bahwa terdapat arus dan tegangan maka sensor arus dan tegangan akan menginput data ke arduino

melalui pin analog A0 untuk arus dan A1 untuk tegangan .

5. Tahap Pengiriman packet data melalui *end-device*: ditahapan ini LoRa mulai bekerja mengirimkan packet data tegangan arus tersebut ke *gateway* melalui *frekuensi* yang sudah sesuai.
6. Pengambilan Keputusan LoRa *Gateway*: Ditahap ini *gateway* akan mendeteksi apakah sudah berhasil menerima data atau belum dari *end-device*, dan apabila tidak ada maka akan dikembalikan ke peroses sebelumnya dan ketika *Gateway* sudah berhasil menerima maka akan lanjut ke tahap selanjutnya.
7. Proses penampilan dari wemos ke Telegram: setelah *gateway* berhasil menerima data maka akan otomatis di kirimkan dari wemos D1 ke telegram dan secara realtime namun jika alat dimatikan maka otomatis akan terputus. Jika terus berlanjut maka akan terjadi proses yang berulang.

B. Wiring Diagram *end-device*

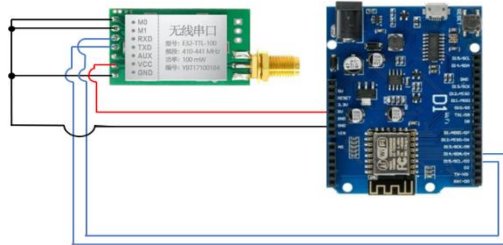


Gambar 4. Wring diagram *end-device*

Berikut adalah penjelasan alat monitoring tegangan dan arus menggunakan LoRa *end-device* adalah sebagai berikut.

- a). Hubungkan Pin RX pada LoRa e32 ke Pin 2 TX pada Arduino
- b). Hubungkan Pin TX pada LoRa e32 ke Pin 3 RX pada Arduino
- c). Hubungkan Pin VCC Pada LoRa ke 5V atau volt pada Arduino
- d). Sambungkan Pin GND pada LoRa ke GND pada Arduino
- e). Hubungkan Pin + Pada sensor Tegangan ke VCC di Arduino
- f). Hubungkan Pin – Pada sensor Tegangan ke GND di Arduino
- g). Hubungkan Pin S Pada sensor tegangan ke Analog Pin A1 Pada Arduino.
- h). Hubungkan Sensor Pin VCC Sensor ACS712 ke 5V pada Arduino.
- i). Hubungkan Sensor Pin GND sensor ACS712 ke GND pada Arduino.
- j). Hubungkan Sensor Pin Out sensor ACS712 ke Analog pin A3

C. Wiring Diagram Gateway



Gambar 5. Wiring Diagram Gateway

Berikut adalah penjelasan alat monitoring tegangan dan arus menggunakan LoRa end-device adalah sebagai berikut.

- Hubungkan Pin RX pada LoRa e32 ke TX D4 pada Wemos
- Hubungkan Pin TX pada LoRa e32 ke RX D3 pada Wemos
- Hubungkan Pin VCC Pada LoRa kw 5V atau 3 volt pada Wemos
- Sambungkan Pin GND pada LoRa ke GND pada Wemos D1

D. Proses Perancangan Alat

Pada proses perakitan dan pengerjaan alat monitoring tegangan dan arus menggunakan LoRa ini dimulai dengan persiapan perangkat, bahan yang dibutuhkan dan juga sesuai. Pertama – tama rangkai dan hubungkan LoRa pada arduino end-device menggunakan kabel jumper yang sesuai dan ingat pin apa yang digunakan setelah itu sambungkan juga sensor tegangan dan arus pada arduino sama halnya dengan menghubungkan LoRa. Setelah memasang semua perangkat mulai dari LoRa sensor arus dan tegangan maka di lanjutkan merakit untuk dibagian LoRa gateway yang mana disini lebih simple karna kita hanya perlu menghubungkan LoRa dan wemos D1, Setelah semua sudah terhubung. Langkah selanjutnya adalah proses pemrograman pada arduino ide, program ini akan mencakup beberapa hal seperti menambahkan sensor arus dan tegangan, mengatur packet data yang akan dikirimkan melalui LoRa dan membuat data tampil ke telegram.

Selanjutnya, proses pengujian agar memastikan bahwa sensor – sensor berfungsi dengan baik mulai dari sensor tegangan dan arus apakah dapat mengukur tegangan dan arus dengan baik atau tidak dan apakah LoRa berhasil mengirim data arus dan tegangan. Setelah seluruh proses selesai dan alat dapat bekerja dengan normal, langkah terakhir adalah

merapikan dan mengemas alat tersebut di rakit di LPJU yang sudah di tentukan.

E. Sistem Kerja Alat

Berikut ini merupakan sistem kerja umum dari alat monitoring tegangan dan arus. Cara sistem ini bekerja sebagai berikut:

- Sensor Arus ACS712 dan Sensor Teganga 0-25V akan mendeteksi Tegangan pada aki dan arus pada lampu.
- Setelah arus dan tegangan telah di ukur maka di lanjutkan ke proses pengiriman data tersebut melalui LoRa end-device.
- Setelah data yang dikirim LoRa end-device berhasil diterima LoRa gateway maka data tersebut proses memalui wemos yang terhubung bersama LoRa gateway dan akan diteruskan menuju Telegram, /cekdaya adalah komunikasi untuk mengecek daya dari telegram pada bot MoLaj yang disediakan oleh Botfather, adapun permasalahan terdapat pada delay pengecekan di telegram tersebut tergantung dari segi sinyal yang di akses oleh Wemos d1.

F. Hasil dan Pembahasan

Pengujian disini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor arus dan tegangan berfungsi dengan normal dari segi pengukuran tegangan pada aki apakah stabil atau tidak, serta pengukuran arus pada lampu untuk memastikan apakah sensor arus berfungsi dengan baik. Berikut pengamatan dilakukan dalam 3 waktu yaitu Pagi, Siang, dan malam selama tiga hari. Berikut data yang ditampilkan pada tabel:

Tabel 1. Pengujian Pertama Sensor ACS712 dan Sensor Tegangan 0-25V

Hari Pertama								
Pagi			Siang			Malam		
Jam	Volt	Arus	Jam	Volt	Arus	Jam	Volt	Arus
08:30	12,93	0.0	13:30	13,24	0.0	19:30	13,09	1.63
09:00	12,82	0.0	14:00	13,20	0.0	20:00	13,16	1.53
09:30	13,13	0.0	14:30	13,17	0.0	20:30	13,12	1.58

Tabel 2. Pengujian Kedua Sensor ACS712 dan Sensor Tegangan 0-25V

Hari Kedua								
Pagi			Siang			Malam		
Jam	Volt	Arus	Jam	Volt	Arus	Jam	Volt	Arus
08:30	12,81	0.0	13:30	13,36	0.0	19:30	13,17	1.61
09:00	13,21	0.0	14:00	13,22	0.0	20:00	13,25	1.64
09:30	13,11	0.0	14:30	13,19	0.0	20:30	13,20	1.52

Tabel 3. Pengujian Ketiga Sensor ACS712 dan Sensor Tegangan 0-25V

Hari Ketiga								
Pagi			Siang			Malam		
Jam	Volt	Arus	Jam	Volt	Arus	Jam	Volt	Arus
08:30	12,97	0.0	13:30	13,27	0.0	19:30	13,14	1.60
09:00	12,79	0.0	14:00	13,32	0.0	20:00	13,21	1.59
09:30	13,19	0.0	14:30	13,28	0.0	20:30	13,14	1.66

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari Rancang Bangun alat *monitoring* tegangan dan arus pada sistem Lampu Jalan Umum Berbasis Teknologi LoRa dapat disimpulkan bahwa. *Monitoring* data Tegangan dan Arus pada sistem LPJU dapat dilakukan menggunakan LoRa dengan jarak tertentu dan sesuai, serta data dapat terkirim dengan baik dari *Transmitter* menuju *Receiver*.

Proyek ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan sistem *monitoring* tegangan dan arus pada Lampu Penerangan Jalan Umum (LPJU) di Kecamatan Sungai Muara Pawan, Desa Sukamaju. Dengan menggunakan teknologi LoRa, proyek ini akan memungkinkan transmisi data jarak jauh yang efisien, mengurangi kebutuhan perawatan lapangan, dan meningkatkan efisiensi pemantauan serta pemeliharaan. Selain itu, fokus pada penggunaan lampu ramah lingkungan dan hemat energi diharapkan dapat memberikan peningkatan signifikan dalam penerangan jalan umum, meningkatkan keamanan masyarakat, serta mendukung upaya menciptakan lingkungan yang lebih aman dan kondusif.

DAFTAR PUSTAKA

S. Mustafa dan M. Umar. Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Berbasis *Smartphone*. Jurnal Media Elektrik, v. 17, n. 03, p. 55-62, Agustus 2020.

B. Prayitno, P. Palupiningsih, H.B. Agtiadi. Prototipe Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis *Internet of Things*. Jurnal Petir, v. 12, n. 1, p. 72-80, Maret 2019.

S. Wasoontarajaroen, K. Pawasan, V. Chamnanphrai. “*Development of an IoT Device for Monitoring Electrical Energy Consumption*”, in Proc. ICITEE, 2017.

A.R. Susanto, A. Bhawiyuga, K. Amron. Implementasi Sistem Gateway Discovery pada *Wireless Sensor Network* (WSN) Berbasis Modul

R. G. Wisduanto, A. Bhawiyuga, and D. P. Kartikasari, “Implementasi Sistem Akuisisi Data Sensor Pertanian Menggunakan,” J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput., vol. 3, no. 3, pp. 2201–2207, 2019.

P. Studi, T. Elektro, F. Sains, D. A. N. Teknologi, and U. S. Dharma, “Sistem pemberi pakan hewan peliharaan dengan kendali jarak jauh lora,” 2019.

E. D. Widiyanto, “Menggunakan Arduino Dan Lora Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel,” no. 1, pp. 6–14, 2020.

B. Data, P. Wsn, F. N. Aroebesman, M. H. H. Ichsan, and R. Primananda, “Analisis Kinerja LoRa SX1278 Menggunakan Topologi Star Berdasarkan,” vol. 3, no. 4, pp. 3860–3865, 2019.