

# Monitoring and Protection System Smart Charger Telegram-Based Lithium Ion Electric Car Battery

## [Sistem Monitoring dan Protection Smart Charger Baterai Mobil Listrik Lithium Ion Berbasis Telegram]

Dwi Andriyanto<sup>1)</sup>, Akhmad Ahfas<sup>\*2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

<sup>2)</sup>Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

\*Email Penulis Korespondensi: Ahfas@umsida.ac.id

**Abstract.** Batteries have the ability to generate electric energy from chemical energy, which can be used by various electronic devices. One example is an electric car battery. To run proper battery management, proper controls and monitors are required. As a result, the researchers created a telegram-based monitoring system to monitor the temperature, current, and battery voltage during the charging process. This data will be sent to the microcontroller (ESP32) and displayed on LCD screens and Telegram bots in real time over the internet. The MLX90614 and INA219 sensors are used for reading this system. The battery monitoring system has been tested at a distance of 18 km, the sensor reading results have accuracy of up to 98% and the pause time from the delivery of the telegram bot and the lcd display is 1 second.

**Keywords** - ESP32; Telegram bot; MLX90614; INA219; Battery

**Abstrak** Baterai memiliki kemampuan untuk menghasilkan energi listrik dari energi kimia, yang dapat digunakan oleh berbagai perangkat elektronik.. Salah satu contohnya adalah baterai mobil listrik. Untuk menjalankan manajemen baterai yang tepat, kontrol dan monitor yang tepat diperlukan. Hasilnya, peneliti membuat sistem pemantauan berbasis telegram untuk memantau suhu, arus, dan tegangan baterai selama proses pengisian. Data ini akan dikirim ke mikrokontroler (ESP32) dan ditampilkan pada layar LCD dan bot Telegram secara real-time melalui internet. Sensor MLX90614 dan INA219 digunakan untuk pembacaan sistem ini. Sistem pemantauan baterai ini telah diuji pada jarak 18 km, hasil pembacaan sensor memiliki akurasi hingga 98% dan jeda waktu dari pengiriman telegram bot dan lcd display adalah 1 detik.

**Kata Kunci** - ESP32; Telegram bot; MLX90614; INA219; Baterai

## I. PENDAHULUAN

Dengan kemajuan dalam teknologi transportasi, jumlah kendaraan di Indonesia terus meningkat, yang mengakibatkan peningkatan konsumsi bahan bakar minyak.. Hal ini menyebabkan peningkatan penggunaan energi listrik dalam sistem transportasi sebagai pengganti BBM, mobil listrik adalah salah satu contohnya[1]. Berbagai jenis alat yang lebih baik dan lebih efisien telah dikembangkan berkat kemajuan pesat dalam ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini. Ini membuat pekerjaan manusia lebih mudah. Salah satunya adalah bidang elektronika dan instrumentasi, yang biasanya terdiri dari alat sistem elektronik yang terdiri dari sensor elektronik, pengontrol, dan layar yang menunjukkan hasil pengukuran. Salah satu sistem informasi yang sangat populer adalah monitoring baterai[2]

Motor listrik adalah komponen utama yang memungkinkan mobil listrik bergerak. Motor arus searah (DC) digunakan. Salah satu jenis motor arus searah (DC) yang sedang dikembangkan adalah motor brushless less direct current (BLDC)[3]. Mobil listrik ini membutuhkan sumber listrik yang dapat menggerakannya, yaitu baterai[4]. Selain itu, penelitian ini menggunakan Internet of Things (IoT), teknologi yang terus berkembang dan banyak digunakan, yang memungkinkan kita untuk menghubungkan benda-benda seperti kipas, lampu, smartphone, sensor, dan aktuator ke internet[5]. Jurnal yang dimuat pada repositor, Vol. 3, No. 1, Januari 2021, Hal. 143-154, berjudul Perancangan Pengisi Daya Smart Untuk Menghindari Panas Berlebihan Pada Baterai Lithium-Ion[6], dengan beberapa peningkatan, seperti menambahkan elemen sensor dan membuat UI lebih mudah digunakan. Pada penelitian ini, saya menggunakan mikrokontroler esp32, yang berfungsi sebagai sistem internet of things berbasis telegram bot. Mikrokontroler ini memiliki sensor untuk mengawasi suhu (sensor mlx90614), arus dan tegangan (sensor ina219), dan modul untuk menampilkan baterai (modul tp4056).

## II. METODE

Sistem menggunakan smartphone dalam pemantauan jarak jauh. Sensor ina219 mengukur tegangan dan arus pada monitor charging baterai[7], ada juga sensor mlx90614 untuk mengetahui temperature baterai saat proses charging. Selanjutnya, data yang dibaca sensor dikirim ke mikrokontroler ESP32, dimana pemrosesan ini akan muncul indikator monitoring telegram bot dan lcd display dengan metode pesan pemanggilan[8]. Berdasarkan dari Judul penulis yakni “Sistem Monitoring Dan Proteksi Smart Charger Baterai Mobil Listrik Lithium Ion Berbasis Telegram”. Maka diperlukan penjelasan mengenai komponen-komponen dalam landasan teori sebagai acuan dan penunjang dalam penelitian ini

### A. Baterai Lithium Ion

Baterai lithium ion (Li-ion) adalah jenis baterai yang bahan elektrokimianya terdiri dari lithium ion. Meskipun bentuk fisiknya kecil, baterai ini memiliki kapasitas penyimpanan daya yang besar dan sangat terkenal karena kinerja dan kualitasnya.. Baterai lithium ion juga dapat digunakan sebagai baterai sekunder atau dapat diisi ulang. Artinya, sebelum digunakan, baterai harus discharge.Sangat penting untuk mengingat beberapa keuntungan yang dimiliki oleh baterai ini. Kemampuan mereka untuk menyimpan energi yang tinggi per volume adalah salah satu kelebihan baterai lithium ion[9]



Gambar 1. Baterai Lithium Ion[9]

### B. Esp32

Mikrokontroler ESP32 yang murah dan berdaya rendah memiliki Wi-Fi dan mode Bluetooth ganda yang terintegrasi[10]. Meskipun ESP32 tidak jauh berbeda dengan ESP8266 yang populer di pasar, ESP32 lebih kompleks.ESP32 memiliki lima mode daya: mode aktif, mode tidur modem, mode tidur terang, mode tidur dalam, dan mode tidur hibernasi..[10]



Gambar 2. ESP32[10]

### C. Sensor Mlx90614

MLX90614 terdiri dari dua chip yang dikembangkan dan dikembangkan oleh Melexis: Pengkondisi Sinyal ASSP MLX90302 dan Detektor Inframerah Thermophile MLX81101. Sensor ini dirancang untuk memproses keluaran sensor inframerah dengan akurasi yang tinggi, amplifier suara rendah, unit DSP MLX90302 yang luar biasa, dan ADC 17 bit[11]



Gambar 3. Sensor MLX90614[11]

### D. Sensor Ina219

Pengukuran arus dan tegangan dapat dilakukan oleh modul sensor elektronik INA219. Dengan menggunakan sedikit rumus perkalian, kami bahkan dapat mengukur daya atau tegangan hingga 26 Volt DC pada +/- 3.2A. Dalam hal tegangan, rentang pengukuran saat ini sebanding dengan sebagian besar pengukuran yang lebih kecil.[12]



**Gambar 4.**Sensor INA219[12]

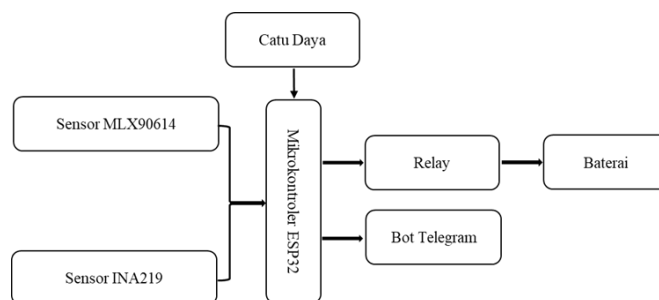
### E.Telegram Bot

Setiap hari, banyak orang menggunakan pesan telegram untuk berbicara. Meskipun Telegram tidak sepopuler Whatsapp, BBM, atau Line, tetapi mungkin menjadi messenger yang populer di komunitas virtual di masa depan. Telegram memiliki keuntungan memiliki landasan bagi masyarakat luas untuk menggunakan antarmuka pemrograman aplikasi (API). Salah satu API yang tersedia adalah fungsi bot; Telegram bot adalah bot yang sangat populer saat ini.[13]



**Gambar 5.**Telegram bot[13]

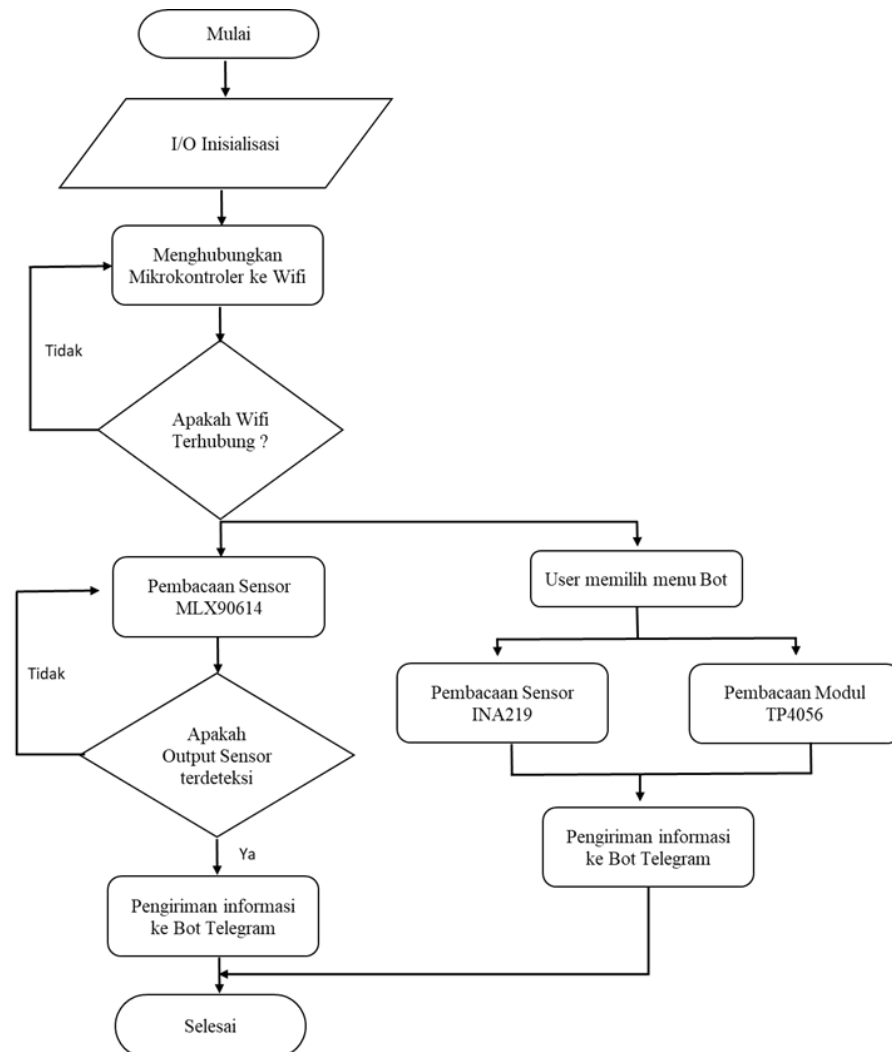
### F. Desain Perancangan Alat



**Gambar 6.**Desain Perancangan Alat

Terdapat tiga bagian pada diagram blok perancangan alat ini yaitu meliputi input, proses, dan output. Ada tiga komponen di bagian input, yaitu sensor MLX90614 untuk mendeteksi temperature apabila terjadi kenaikan suhu pada baterai, sensor Sensor INA219 untuk mendeteksi Arus dan tegangan. Pada bagian proses terdapat ESP32 sebagai mikrocontroller utama pada sistem ini[14]. Pada bagian output terdapat Bot Telegram (pada smartphone) untuk menampilkan menu yang diinginkan pengguna serta informasi kondisi terkini secara realtime saat diminta oleh pengguna.

## G. FlowChart System



**Gambar 7.** Flowchart System

### 1. Mulai

Langkah awal dari penggunaan “Sistem Monitoring Dan Proteksi Smart Charger Baterai Mobil Listrik Lithium Ion Berbasis Internet Of Things” adalah dengan menghubungkan semua komponen dengan sumber tegangan.

### 2. Menghubungkan ke Jaringan WiFi

Setelah terhubung dengan tegangan, mikrokontroler secara otomatis mencoba menghubungkan dengan jaringan WiFi yang ID jaringan dan passwordnya sudah dimasukkan dalam koding program, jika sistem berhasil terhubung dengan jaringan WiFi maka pada serial monitor akan menampilkan informasi “terhubung”.

### 3. Sensor MLX90614

Sensor ini juga otomatis aktif ketika sumber tegangan terhubung, dan akan memberikan informasi temperature pada baterai saat proses charging sesuai permintaan pengguna pada menu telegram bot

### 4. Pesan Bot Telegram

Pesan ini dikirimkan kepada akun telegram yang sudah terhubung dengan Bot sebagai pertanda terjadi proses charging. Pesan ini berisi “monitoring charging dan juga informasi jika baterai sudah full pengisiannya serta informasi kondisi baterai terkini”

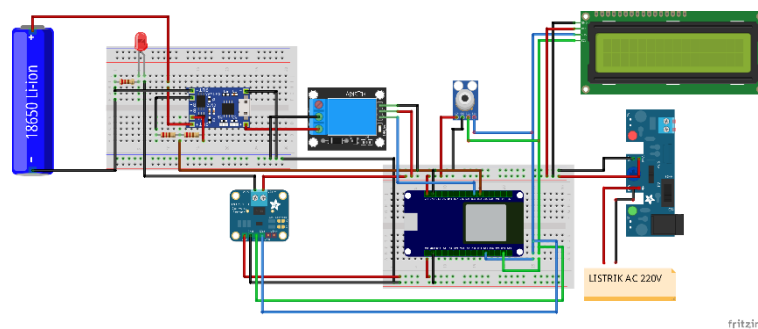
### 5. Sensor Sensor INA219

Sensor ini juga langsung aktif ketika sistem diberi sumber tegangan. Berfungsi sebagai pendeteksi Arus dan tegangan pada proses pengisian baterai

### 7. Pesan Informasi Bot Telegram

Pesan ini dikirim atas permintaan pengguna melalui menu yang ditawarkan, keterangan pengisian dilampirkan titik koordinat sensor terhadap sumbu x, y, dan z, sedangkan kondisi terkini baterai dikirimkan dengan format tulisan baik atau buruk.

## H. Perancangan Hardware



**Gambar 8.** Perancangan Hardware

Gambar 9 menunjukkan gambaran umum tentang bagaimana perancangan hardware untuk "Sistem Monitoring Dan Proteksi Smart Charger Baterai Mobil Listrik Lithium Ion Berbasis Internet Of Things" dihubungkan. Tabel pengalamatan antarmuka untuk setiap pin komponen di bawah ini dapat digunakan untuk memberikan gambaran lebih lanjut tentang hubungan dan pengalamatan antar komponen.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengujian Alat

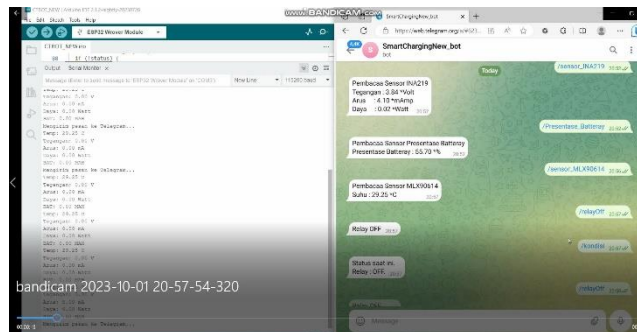
Kemampuan alat untuk melakukan proses charging diuji. Ketika mikrokontroler terhubung ke bot Telegram, sistem akan mengaktifkan relay yang terhubung ke modul tp4056. Ini adalah prosedur pengujiannya:

1. Menghubungkan perangkat ke sumber listrik
2. Menyalakan sumber listrik AC 220V
3. Memastikan mikrokontroler terhubung ke telegram bot
4. Mengaktifkan relay dari telegram bot
5. Melakukan pencatatan data hasil dari menu telegram bot
6. Melakukan perbandingan waktu delay pada telegram bot dengan serial monitor atau lcd display

Hasil dari langkah-langkah pengujian prosedur di atas adalah sebagai berikut:



Gambar 9. Hasil Alat



Gambar 10. Menu Telegram Bot

Pada penelitian ini topik utama yang diteliti oleh peneliti adalah hasil monitoring tegangan, arus, presentase baterai dan suhu pada baterai. Dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 1. Pengujian Mikrokontroler ESP32 dengan Bot Telegram

No	Kata Kunci Bot Telegram	Kata Kunci Serial Monitor dan Lcd	Selisih(s)
1	Start	Temperature	1 s
2	Relay On/Off	Teagangan	1 s
3	Sensor MLX90614	Arus	1 s
4	Sensor INA219	Daya	1 s
5	Presentase Baterai	Baterai	1 s

Dapat dilihat dari hasil pengujian pada table diatas, bahwa sistem kata kunci yang dikirim dari bot telegram ke serial monitor dan lcd display dapat berkerja dengan baik dan sesuai perintah pengguna, serta selisih waktu pengiriman hanya terpaut 1 detik.

**Tabel 2.**Pengujian sensor MLX90614

No	Nilai Suhu Pada Telegram Bot	Notifikasi Telegram Bot (Ya/Tidak)	Selisih Waktu (s)
1	29.43°C	Ya	1 s
2	32.19°C	Ya	1 s
3	35,47°C	Ya	1 s
4	44,71°C	Ya	1 s

Dari hasil pengujian pada table diatas, dapat dilihat nilai suhu pada Telegram Bot bekerja dengan normal untuk mengukur suhu pada batrai ketika melakukan proses charging, dan notifikasi ke bot telegram untuk monitoring suhu juga berjalan dengan baik. Selisih waktu pengiriman notifikasi ke telegram bot hanya terpaut 1 detik.

**Tabel 4.**Pengujian sensor INA219

No	Nilai Suhu Pada Telegram Bot	Notifikasi Telegram Bot (Ya/Tidak)	Selisih Waktu (s)
1	4,43 V / 6,90 mA	Ya	1 s
2	4,44 V / 6,80 mA	Ya	1 s
3	4,44 V / 7,30 mA	Ya	1 s
4	4,45 V / 6.90 mA	Ya	1 s

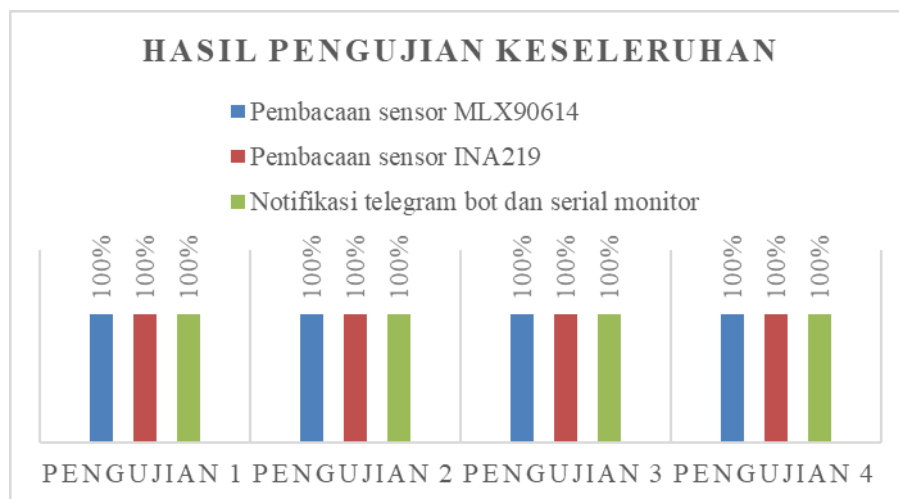
Dari hasil pengujian pada tabel diatas, nilai tegangan dan arus pada batrai dapat diukur dengan normal menggunakan sensor INA219, dan juga notifikasi untuk monitoring nilai tegangan dan arus pada bot telegram bekerja dengan normal. Selisih waktu pengiriman terpaut 1 detik.

**Tabel 5.** Pengujian kepada coresponden atau pengguna

No	User Pengguna	Pembacaan MLX90614 (Ya/Tidak)	Pembacaan INA219 (Ya/Tidak)	Notifikasi Pada Telegram (Ya/Tidak)
1	Andri	Ya	Ya	Ya
2	Hafidz	Ya	Ya	Ya
3	Shon	Ya	Ya	Ya
4	Fariz	Ya	Ya	Ya
5	Hasyim	Ya	Ya	Ya

Dari hasil pengujian pada lima coresponden atau pengguna, dapat dilihat pada table diatas bahwasannya pembacaan sensor MLX90614, sensor Ina219, dan notifikasi pada telegram bot dapat berjalan dengan baik dan normal tanpa ada kendala.

#### 1. Hasil Keseluruhan Pengujian

**Gambar 11.** Grafik Hasil Pengujian Keseluruhan

## IV. SIMPULAN

Dari pembahasan penelitian diatas, dapat ditarik sebuah kesimpulan sebagai berikut :

1. Mikrokontroler ESP32 sangat bagus untuk penggunaan IOT seperti notifikasi bot telegram, karena tidak memiliki jeda yang lama.
2. Pemanfaatan sensor MLX90614 dan INA219 sangat luas sekali untuk digunakan pada sistem IOT, karena pada penelitian ini sensor tersebut bekerja dengan baik.
3. Sistem Smartcharging pada masa kini sudah dapat dipantau dan dimonitoring dengan menggunakan IOT dan



smartphone. Untuk kedepannya pada penelitian ini, dapat dikembangkan dengan menggunakan sensor yang beragam dan modul yang lebih canggih, serta bisa menambahkan system monitoring yang lebih banyak lagi nantinya.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih sebanyak-banyaknya kepada tuhan yang maha ESA, serta semua yang sudah ikut membantu menyelesaikan penelitian ini baik itu orang tua, bapak/ibu dosen pembimbing dan penguji, juga teman-teman yang sudah mensupport peneliti untuk menyelesaikan penelitian ini.

### REFERENSI

- [1] M. A. H. Ashari, A. Rusdinar, and P. Pangaribuan, "Sistem Monitoring Dan Manajemen Baterai Pada Mobil Listrik Electric Car Monitoring System and Battery Management," *e-Proceeding Eng.*, vol. 5, no. 3, pp. 4243–4248, 2018.
- [2] I. G. Made *et al.*, "Jurnal Teknologi Terpadu BAGGAGE TOWING TRACTOR BERBASIS NODEMCU ESP8266 DAN APLIKASI ANDROID," vol. 8, no. 2, pp. 100–105, 2022.
- [3] D. Mohanraj *et al.*, "A Review of BLDC Motor : State of Art , Advanced Control Techniques , and Applications," *IEEE Access*, vol. 10, pp. 54833–54869, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3175011.
- [4] D. Harjono, W. Widodo, H. Sugiarto, and A. Bakar, "Analisis Kapasitas Dan Pengisian Baterai Pada Mobil Listrik Ponocar," *J. Elit*, vol. 3, no. 1, pp. 1–10, 2022, doi: 10.31573/elit.v3i1.378.
- [5] I. D. Card, S. Charger, and H. P. Berbasis, "Procedia Of Social Sciences and Humanities ID CARD SEBAGAI CHARGER HP BERBASIS ENERGI Procedia Of Social Sciences and Humanities," vol. 0672, no. c, pp. 1467–1471, 2022.
- [6] A. W. Purnadi, "Perancangan Smart Charger Untuk Meghindari Overheat Pada Baterai Lithium-Ion," *J. Repos.*, vol. 3, no. 1, pp. 143–154, 2020, doi: 10.22219/repositor.v3i1.1104.
- [7] W. Indrasari and R. Fadhiran, "KARAKTERISASI PANEL SURYA HYBRID BERBASIS SENSOR INA219," vol. VIII, pp. 173–178, 2019.
- [8] A. Setiyo, B. Nugroho, and A. A. Syahidi, "Body Temperature Measurement Tool for Early Detection of COVID-19 Based on Interactive Augmented Reality Technology and Sensor MLX90614 : Framework and Prototyping," vol. 8, no. 5, pp. 141–148, 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i5.3622.
- [9] "Li-ion batteries: basics, progress, and challenges - Deng - 2015 - Energy Science & Engineering .pdf." .
- [10] I. Sulistiyowati and M. I. Muhyiddin, "Disinfectant Spraying Robot to Prevent the Transmission of the Covid-19 Virus Based on the Internet of Things ( IoT )," vol. 5, no. 2, pp. 61–67, 2021.
- [11] T. U. Urbach, "Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Temperatur Pemanasan Zat Cair Menggunakan Sensor Inframerah MLX90614," vol. 8, no. 3, pp. 273–280, 2019.
- [12] S. Refly, H. A. Kusuma, J. T. Elektro, F. Teknik, U. Maritim, and R. Ali, "Jurnal Sustainable : Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan Analisis Konsumsi dan Fluktuasi Arus dan Daya pada Mikrokontroler Menggunakan Sensor INA219," vol. 11, no. 01, pp. 44–48, 2022.
- [13] Loren Natasya Gunawan, "Aplikasi Bot Telegram Untuk Media Informasi Perkuliahan Program Studi Informatika-Sistem Informasi Bisnis Universitas Kristen Petra," *Conf. Business, Soc. Sci. Innov. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 573–579, 2020, [Online]. Available: <http://www.nature.com/doi/10.1038/nri2221>.
- [14] H. Kusumah, R. A. Pradana, P. Studi, S. Komputer, and U. Raharja, "PENERAPAN TRAINER INTERFACING MIKROKONTROLER DAN INTERNET OF THINGS BERBASIS ESP32 PADA MATA KULIAH," vol. 5, no. 2, pp. 120–134, 2019.

#### **Conflict of Interest Statement:**

*The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.*