

Sistem *Monitoring Dan Protection Smart Charger* Baterai Mobil Listrik *Lithium Ion* Berbasis Telegram

Dwi Andriyanto¹, Akhmad Ahfas*², Indah sulistiyowati³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Kampus 2 Jl Raya Gelam No 250 Candi Sidoarjo

Article Info

Article history:

Diterima 13 Oktober 2023

Revisi 15 Oktober 2023

Diterbitkan Oktober, 2023

Keywords:

ESP32

Telegram bot

MLX90614

INA219

Baterai

ABSTRAK

Baterai merupakan sebuah alat yang dapat merubah energi kimia yang disimpannya menjadi energi Listrik yang kemudian akan digunakan oleh suatu perangkat Elektronik, baterai pada mobil listrik yang digunakan bermacam-macam. Dibutuhkan kontrol dan monitor secara tepat untuk menjadikan manajemen baterai yang sesuai. Oleh karena itu peneliti merancang system monitoring pada manajemen baterai berbasis telegram saat proses charging, data yang akan dimonitoring pada baterai adalah temperature, arus dan tegangan, serta presentase baterai, lalu data tersebut akan dikirim menuju mikrokontroler (ESP32) dan ditampilkan pada lcd dan telegram bot secara realtime melalui internet, sensor yang digunakan untuk pemantauan ini adalah sensor MLX90614 dan sensor INA219, modul relay digunakan untuk mengaktifkan dan menonaktifkan proses charge melalui kontrol telegram bot, dengan begitu kondisi baterai dapat dengan mudah diamati dan dikontrol dan membuat baterai lebih tahan lama. Hasil dari penelitian ini adalah telah dibuatnya system monitoring pada baterai dengan pengujian pada jarak 18 km, hasil pembacaan sensor memiliki akurasi hingga 98 % dan jeda waktu dari pengiriman telegram bot dan lcd display adalah 1 detik.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Corresponding Author:

Akhmad Ahfas

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, 61271

Indonesia

Email: ahfas@umsida.ac.id

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi transportasi berkembang cukup pesat di Indonesia, peningkatan jumlah kendaraan juga menyebabkan peningkatan konsumsi bahan bakar minyak. Hal ini memicu peningkatan penggunaan energi listrik pada system transportasi sebagai pengganti BBM, yakni dengan diproduksinya mobil listrik [1]. Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini memungkinkan banyak perkembangan dan pengembangan alat-alat yang lebih baik dan efisien untuk memudahkan pekerjaan manusia. Salah satunya adalah bidang elektronika dan instrumentasi, biasanya berupa alat sistem elektronik yang terdiri dari sensor elektronik, pengontrol dan tampilan hasil pengukuran. Salah satu sistem instrumentasi yang banyak sekali diterapkan adalah sistem pemantauan baterai (battery monitoring) [2].

Komponen utama yang digunakan oleh sebuah mobil listrik agar dapat bergerak adalah motor listrik. Motor listrik yang digunakan adalah motor arus searah (DC). Salah satu jenis motor DC yang berkembang saat ini adalah motor Brushless Direct Current (BLDC) [3]. Untuk mengoperasikan mobil listrik ini dibutuhkan sumber listrik yang bersifat mobile yaitu baterai [4] [5]. Pada penelitian ini juga menggunakan Internet of Things atau IoT yang saat ini terus berkembang dan banyak digunakan dimana dengan teknologi ini kita dapat menghubungkan benda-benda seperti misalnya lampu, kipas, smartphone, sensor maupun aktuator ke internet [6]. Sistem ini sedikit banyak terinspirasi oleh jurnal yang dimuat pada repositori, Vol. 3, No. 1, Januari 2021, Pp. 143-154 dengan judul Perancangan Smart Charger Untuk Menghindari Overheat Pada

Baterai Lithium-Ion[7] , dengan beberapa perkembangan seperti penambahan komponen sensor, serta menggunakan user interface yang lebih mudah digunakan oleh publik. Sistem yang saya gunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan mikrokontroler esp32 yang digunakan sebagai system internet of things berbasis telegram bot yang dimana didalamnya terdapat proses monitoring temperature(sensor mlx90614) , arus dan tegangan(sensor ina219) serta presentase baterai (modul tp4056)

2. METODE

Sistem menggunakan smartphone dalam pemantauan jarak jauh . Sensor ina219 berfungsi sebagai sensor untuk menentukan nilai tegangan dan arus pada monitoring charging baterai[8] ada juga sensor mlx90614 untuk mengetahui temperature baterai saat proses charging Selanjutnya hasil pembacaan sensor diteruskan ke mikrokontroler ESP32 dimana pemrosesan ini akan muncul indikator monitoring telegram bot dan lcd display dengan metode pesan pemanggilan[9] 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

2.1 Baterai Lithium Ion

baterai lithium ion merupakan sejenis baterai yang bahan elektrokimianya terbuat dari lithium ion. Baterai lithium ion (Li-ion) adalah jenis baterai yang terkenal dengan kualitas serta performanya yang memiliki bentuk fisiknya kecil, namun dapat menyimpan daya dengan kapasitas besar cukup besar. Baterai Li-ion merupakan baterai sekunder atau rechargeable battery. Artinya sebelum dipakai baterai harus di charge terlebih dahulu. Baterai ini memiliki sejumlah kelebihan yang sangat sayang untuk dilewatkan. Salah satu kelebihan baterai lithium ion adalah memiliki kemampuan untuk menyimpan energi yang tinggi untuk setiap satuan volumenya[10]



Gambar 1. Baterai Lithium Ion

2.2 ESP32

ESP32 adalah rangkaian sistem mikrokontroler berbiaya rendah dan berdaya rendah dengan Wi-Fi terintegrasi dan Bluetooth mode ganda[11] , ESP32 sendiri tidak jauh beda dengan ESP8266 yang familiar dipasaran, hanya saja ESP32 lebih kompleks dibandingkan ESP8266[6] . ESP32 mempunyai 5 jenis Power Mode, diantaranya : Active Mode, Modem Sleep, Light Sleep, Deep Sleep dan Hibernation[12]



Gambar 2. Mikrokontroler ESP32

2.3 Sensor MLX90614

MLX90614 dibangun dari 2 chip yang dikembangkan dan diproduksi oleh Melexis, yaitu Infrared Thermophile Detector MLX81101 dan Pengkondisi sinyal ASSP MLX90302 yang secara khusus di desain untuk memproses keluaran dari sensor infrared. Akurasi yang tinggi dan dari sensor MLX90614 ini dapat dicapai karena memiliki low noise amplifier, ADC 17 bit dan unit DSP MLX90302 yang sangat bagus[13]



Gambar 3. Sensor MLX90614

2.4 Sensor INA219

INA219 merupakan modul elektronik sensor yang keren yang tidak hanya memungkinkan kita untuk mengukur arus, tetapi juga tegangan. Dengan sedikit rumus perkalian, kita bahkan dapat mengukur Power atau Daya. Dalam hal tegangan, INA219 dapat mengukur hingga 26 Volt DC. Pada +/- 3.2A, rentang pengukuran saat ini cocok untuk sebagian besar pengukuran yang lebih kecil[14]



Gambar 4. Sensor INA219

2.5 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD adalah perangkat elektronik yang dikonfigurasi dengan kristal cair dalam gelas plastik atau gelas sehingga dapat menampilkan titik, garis, simbol, huruf, angka atau gambar. LCD terbagi menjadi dua jenis menurut tampilannya, yaitu LCD teks dan LCD grafis. Berbentuk huruf atau angka, sedangkan format tampilan grafik LCD berupa titik, garis dan gambar[15]



Gambar 5. LCD (Liquid Crystal Display)

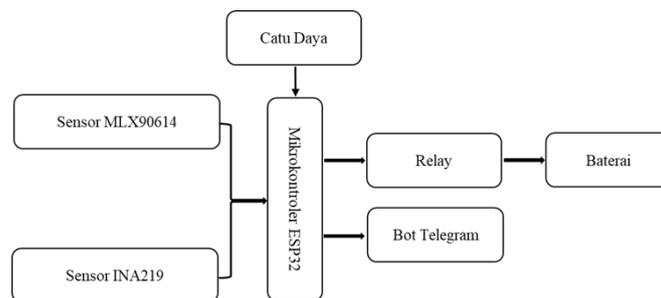
2.7 Telegram Bot

Pesan telegram, yang mulai dipasang dan digunakan banyak orang untuk obrolan sehari-hari. Padahal, Telegram memang tidak sepopuler Whatsapp, BBM atau Line. Namun, suatu hari nanti bisa menjadi messenger dengan potensi untuk memenangkan hati di antara komunitas virtual Telegram memiliki keunggulan memiliki landasan bagi masyarakat luas untuk menggunakan antarmuka pemrograman aplikasi (API). Salah satu API yang disediakan adalah fungsi bot. Telegram bot merupakan bot yang saat ini sedang populer[16]



Gambar 6. Telegram

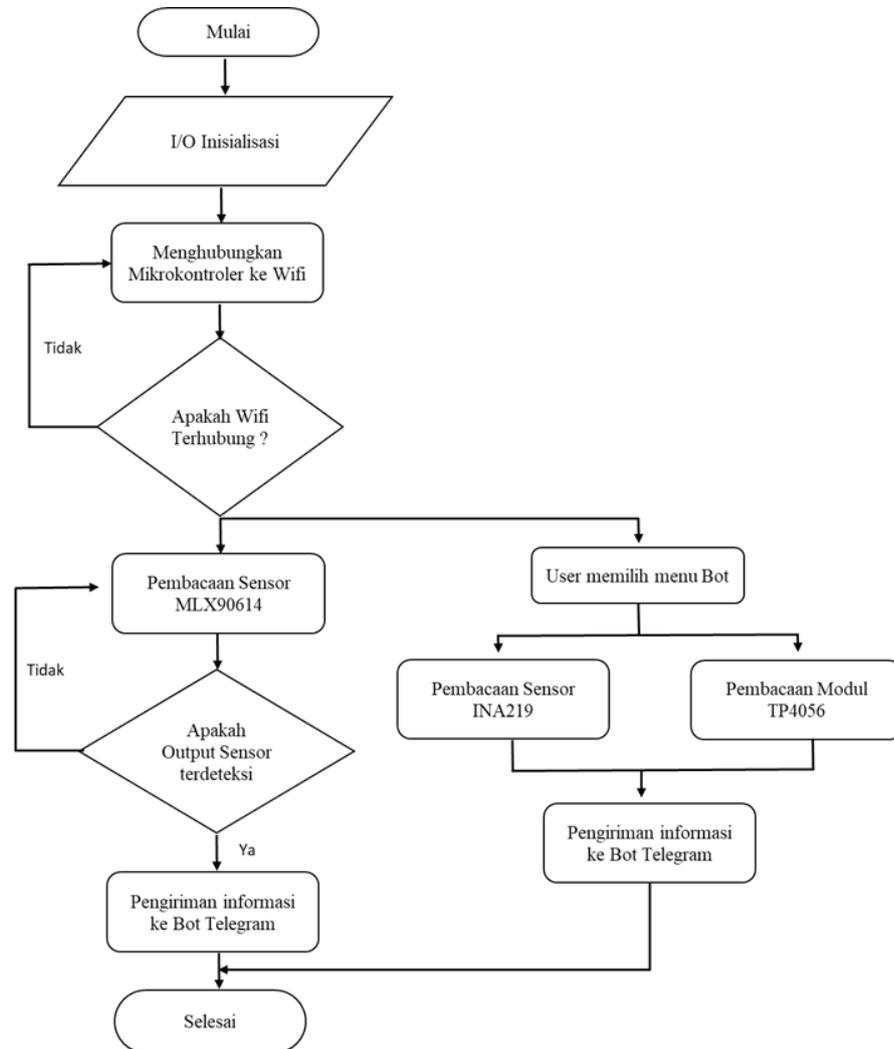
2.8 Desain Perancangan Alat



Gambar 7. Desain System

Terdapat tiga bagian pada diagram blok perancangan alat ini yaitu meliputi input, proses, dan output. Pada bagian input terdapat tiga buah komponen 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[17]. Pada bagian output terdapat Bot Telegram (pada smartphone) untuk menampilkan menu yang diinginkan pengguna serta informasi kondisi terkini secara realtime saat diminta oleh pengguna.

2.9 FlowChart System



Gambar 8. 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 pengisianya serta informasi kondisi baterai terkini”

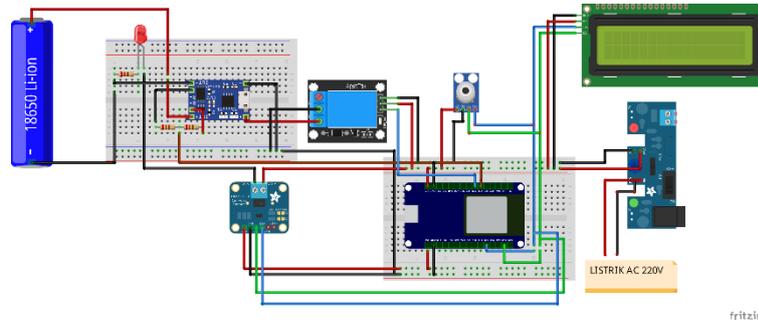
5. Sensor Sensor INA219

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.

2.10 Perancangan Hardware



Gambar 9. Perancangan Hardware

Gambar 3. menunjukkan diagram pengkabelan (wiring) dari perancangan hardware “Sistem Monitoring Dan Proteksi Smart Charger Baterai Mobil Listrik Lithium Ion Berbasis Internet Of Things” secara keseluruhan. Untuk lebih jelasnya, hubungan atau pengalamanan komponen-komponen dapat dijabarkan pada tabel pengalamanan antarmuka setiap pin komponen dibawah ini.

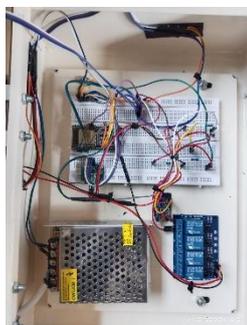
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Alat

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kemampuan alat dalam melakukan proses charging. Ketika mikrokontroler terhubung ke telegram bot maka system akan megaktifkan relay yang terhubung dengan modul tp4056 sesuai perintah. Berikut merupakan langkah-langkah dalam pengujiannya :

1. Menghubungkan alat dengan sumber listrik
2. Menyalakan sumber listrik AC 220V
3. Memastikan mikrokontroler terhubung ke telegram bot
4. Mengaktifkakan 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

Dari langkah-langkah yang telah dilakukan diatas, maka didapatkan hasil pengujian sebagai berikut :



(a) Tampak atas

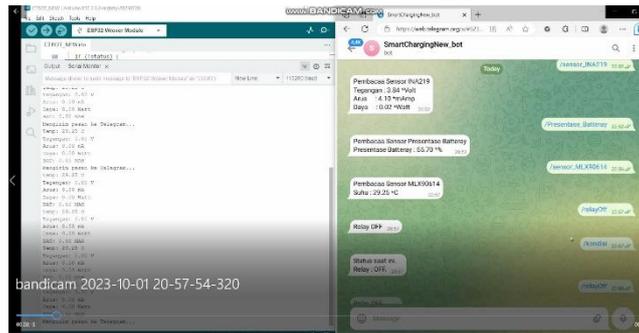


(b)Tampak samping



(c)Tampak depan

Gambar 10. Hasil Alat



Gambar 11. Menu Telegram Bot

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

1. Pengujian Mikrokontroler ESP32 dengan Bot Telegram

Tabel 1 Pengujian Mikrokontroler ESP32 dengan Bot Telegram

	Kata Kunci Bot Telegram	Kata Kunci Serial Monitor dan Lcd	Selisch (s)
1	Star	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 selisch waktu pengiriman hanya terpaut 1 detik.

2. Pengujian Sensor MLX90614

Tabel 2. Pengujian Sensor MLX90614

	Nilai Suhu Pada Telegram Bot	Notifikasi Telegarm Bot (Ya/Tidak)	Selisch 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. Selisch waktu pengiriman notifikasi ke telegram bot hanya terpaut 1 detik.

3. Pengujian sesnsor INA219

Tabel 3. Pengujian Sensor INA219

	Nilai Tegangan dan Arus Pada Telegram Bot	Notifikasi Bot Telegram (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.

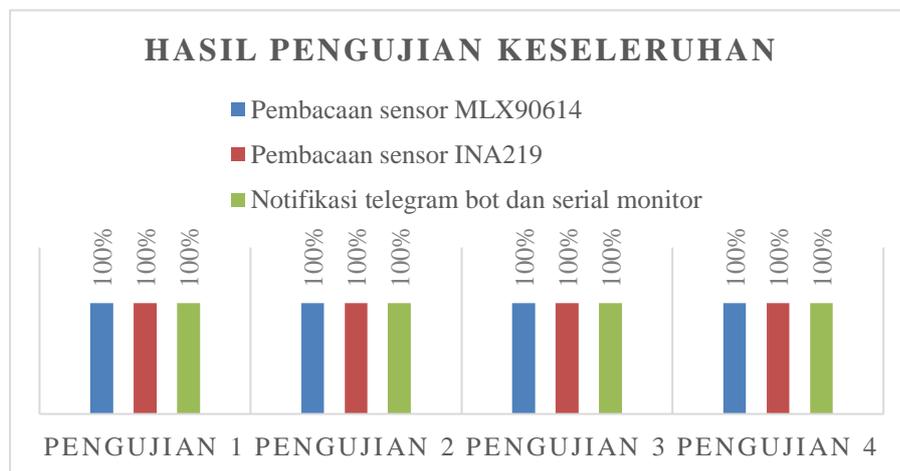
4. Pengujian kepada coresponden atau pengguna

Tabel 4. Pengujian kepada coresponden atau pengguna

	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.

5. Hasil Keseluruhan Pengujian



Gambar 12. Grafik Hasil Pengujian Keseluruhan

4. KESIMPULAN

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] M. F. Wicaksono and M. D. Rahmatya, "Implementasi Arduino dan ESP32 CAM untuk Smart Home," *J. Teknol. dan Inf.*, vol. 10, no. 1, pp. 40–51, 2020, doi: 10.34010/jati.v10i1.2836.
- [7] 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.
- [8] W. Indrasari and R. Fadhiran, "KARAKTERISASI PANEL SURYA HYBRID BERBASIS SENSOR INA219," vol. VIII, pp. 173–178, 2019.
- [9] 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.
- [10] "Li-ion batteries: basics, progress, and challenges - Deng - 2015 - Energy Science & Engineering .pdf."
- [11] M. A. Revanza, S. Syahririni, and A. Ahfas, "Journal of Computer Networks , Architecture and High Performance Computing Freshness Detection And Sorting Of Pears Using The TCS-3200 Sensor Journal of Computer Networks , Architecture and High Performance Computing," vol. 5, no. 2, pp. 482–493, 2023.
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] 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.
- [15] M. Taif, M. Y. Hi. Abbas, and M. Jamil, "Penggunaan Sensor Acs712 Dan Sensor Tegangan Untuk Pengukuran Jatuh Tegangan Tiga Fasa Berbasis Mikrokontroler Dan Modul Gsm/Gprs Shield," *PROtek J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 6, no. 1, 2019, doi: 10.33387/protk.v6i1.1009.
- [16] 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>.
- [17] 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.