

SKRIPSI
PERANCANGAN SISTEM CHARGING DAN MONITORING PADA BATERAI
BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32 NodeMCU



Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Program Strata-1 Pada
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Univrsitas Muhammadiyah Palembang

Dipersiapkan dan disusun oleh

Donie Octarino

132019168

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI ELEKTRO
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2023

SKRIPSI
PERANCANGAN SISTEM CHARGING DAN MONITORING PADA
BATERAI BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32 NodeMCU



Merupakan Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Pada Tanggal 07 Agustus 2023
Dipersiapkan dan Disusun Oleh
Donie Octarino
132019168

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Feby Ardianto, ST., M.Cs
NIDN : 0207038101

Pembimbing 2

Dr. Bengawan Alfaresi, S.T., M.T., IPM
NIDN : 0205118504

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Ir. Kys. Ahmad Roni, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng
NIDN : 0227077004

Penguji 1

Taufik Barlian, S.T., M.Eng
NIDN : 0218017202

Penguji 2

Wiwin A. Oktaviani, S.T., M. Sc
NIDN : 0002107302

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro

Feby Ardianto, ST., M.Cs
NIDN : 0207038101

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 07 Agustus 2023

Yang Membuat Pernyataan



Donie Octarino

MOTTO

“Sukses adalah guru yang buruk. Sukses menggoda orang yang tekun berpikir bahwa mereka tidak bisa gagal.”

(Bill Gates)

“Lebih baik membalaskan dendam sendiri, Tidak mau menunggu dan merepotkan tuhan untuk mebalas dendamku.”

(Penulis)

PERSEMBAHAN

- Alhamdulillah, puji syukur kepada ALLAH SWT atas segala nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, perlindungan, rezeki, kemudahan, dan pertolongan.
- Kedua orangtuaku yang tercinta dan tersayang Ayahanda (Alm. A. Rahim) dan Ibunda (Agustina Fauziah) yang senantiasa mendoakan, berjuang menetes berjuta keringat demi membiayai kuliah demi mengharapkan keberhasilan dan cita-cita saya, serta adik-adik ku dan seluruh keluargaku yang selalu memberikan dukungan dan semangat sehingga dapat mengerjakan skripsi sampai saat ini.
- Kepada Pembimbing Skripsi I saya Bapak Feby Ardianto, S.T., M.Cs dan Pembimbing Skripsi II saya Bapak Dr. Bengawan Alfaresi S.T., M.T., IPM yang telah sangat sabar dan ikhlas dalam membimbing penulisan dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Kepada teman-teman Seperjuangan saya Vanza, Anan, Dolli, Wahyu, Yoga, Barkah, Jimi, Pandu, Nadia, Ricky dan teman-teman Basecamp Kasur Terbang, yang saling mensupport satu sama lain serta teman yang selalu ada disaat saya membutuhkan bantuan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **PERANCANGAN SISTEM CHARGING DAN MONITORING PADA BATERAI BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32 NodeMCU** yang disusun guna untuk syarat mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada,

- Bapak Feby Ardianto, ST., M.Cs selaku Pembimbing I
- Bapak Dr. Bengawan Alfaresi, S.T., M.T., IPM selaku Pembimbing II

dan tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada,

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Feby Ardianto, S.T., M.Cs Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Muhammad Hurairah, S.T., M.T selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Bapak dan Ibu Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

7. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Yang telah banyak membantu penulis baik secara moril maupun material dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga amal baik yang diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan yang sesuai dari Allah SWT. Penulis menyadari penulisan skripsi ini jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca akan penulis terima sangat senang hati. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi rekan-rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, 30 juni 2023

Penulis

Donie Octarino

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	ii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DATA GAMBAR	xiii
DATA TABEL.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Batasan masalah	3
1.4 Sitematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sensor	5
2.1.1 Sensor Tegangan Dan Arus	5
2.2 NodeMCU ESP32	7
2.3 Modul Relay	7
2.4 Stete of Charge (SOC).....	8
2.5 Software Adafruit.IO	8
2.6 Software Arduino IDE.....	9

2.7 Baterai Deep-Cycle	10
2.8 Kabel Jumper.....	12
2.9 MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)	13
BAB 3	16
METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian.....	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.2.1 Bahan yang digunakan.....	16
3.2.2 Alat yang digunakan	17
3.3 Diagram Flowchart.....	18
3.4 Diagram Skema	20
3.5 Prosedur Perancangan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	21
3.5.1 Perangkat Keras (Hardware).....	21
3.5.2 Rangkaian Mikrokontroler.....	21
3.5.3 Rangkaian Dasar System ESP32	22
3.5.4. Perangkat lunak (<i>software</i>)	22
BAB 4	26
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Data Penelitian	26
4.1.1 Data Sensor Tegangan Dan Arus Charging.....	26
4.1.2 Data Sensor Tegangan Dan Arus Discharging	27
4.2 Data Perhitungan	28
4.2.1 Perhitungan Daya Data Discharging	28
4.3 Analisi Pembahasan	30

4.4 Kelebihan Kekurangan Alat	31
4.4.1 kelebihan Alat	31
4.4.2 Kekurangan Alat	31
BAB 5	32
KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA	33
Lampiran	34

DATA GAMBAR

Gambar 2.1 Rangkaian Pembagi Tegangan.....	6
Gambar 2.2 ESP32 NodeMCU	7
Gambar 2.3 Modul Relay	8
Gambar 2.4 Hubungan Voc dengan Kapasitas Baterai	8
Gambar 2.5 Dashboard Adafruit.IO.....	9
Gambar 2.6 Feed Adafruit.IO	9
Gambar 2.7 Software Arduino IDE	10
Gambar 2.8 Starting Battery	11
Gambar 2.9 Deep Cycle Battery	11
Gambar 2.10 DOD dan SOC Baterai	12
Gambar 2.11 Kabel Jumper.....	13
Gambar 2.12 Alaur Message Oueing Telemetry Transport (MQTT)	13
Gambar 2.13 Arsitektur Jaringan WSN	14

DATA TABEL

Tabel 3.1 Tabel Bahan	16
Tabel 3.2 Tabel Alat.....	17
Tabel 4.1 Tegangan Dan Arus Charging.....	26
Tabel 4.2 Tegangan Dan Arus Discharging.....	27
Tabel 4.3 Daya Diischarging	29

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik saat ini merupakan sumber daya energi yang sangat penting untuk kehidupan manusia. Bisa dikemukakan bahwa listrik adalah kebutuhan pokok bagi penduduk Indonesia, baik yang tinggal di perkotaan maupun yang berada di daerah terpencil, desa, atau lokasi terpencil. Indonesia adalah negara tropis yang terletak di sepanjang garis khatulistiwa, di mana tingkat sinar matahari dan angin sangat tinggi, dan ini telah dimanfaatkan sebagai alternatif sumber energi. (Margana, 2019).

Potensi pengembangan sumber energi alternatif di Indonesia sangat besar. Pembangkit listrik alternatif dianggap lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan pembangkit listrik tradisional yang menggunakan bahan bakar minyak dan batubara. Selain itu, sumber energi alternatif ini dapat dianggap sebagai energi terbarukan karena mengandalkan sumber daya alam sebagai sumber energi utamanya. Contoh sumber energi alternatif tersebut mencakup panel surya dan turbin angin, yang kemudian dapat diterapkan dalam konsep "Smart Room" di salah satu mata pelajaran di Departemen Teknologi Instrumentasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya. Dengan demikian, pemanfaatan teknologi panel surya dan turbin angin diharapkan dapat mengurangi konsumsi listrik dari PLN dan pada akhirnya menghasilkan penghematan energi yang signifikan. (Abdi dkk., 2020).

Penggunaan energi yang dihasilkan oleh panel surya memerlukan penggunaan baterai, kemudian energi yang dihasilkan oleh turbin angin dibawa ke dalam ruangan. Oleh karena itu, diperlukan penggunaan baterai untuk menyimpan tenaga listrik ini. Saat melakukan pengisian baterai jenis ini, sangat penting menggunakan pengendali pengisian daya untuk mengatur voltase baterai selama proses pengisian. Dengan mempertimbangkan kondisi tersebut, sebuah sistem

pengisian dan pemantauan telah dikembangkan dengan cermat untuk mengontrol pengisian baterai hingga mencapai tegangan yang diperlukan agar baterai dapat bertahan lebih lama. Pemantauan baterai juga dilakukan untuk mengawasi tegangan pasokan baterai, kapasitas baterai, dan sisa daya yang tersedia. (Nugraha, 2020).

Meskipun semuanya memiliki prinsip pengoperasian yang sama, perbedaan jenis data yang dihasilkan dalam keluaran berdampak pada variasi kinerja. Jika tujuan penelitian memerlukan penggunaan data informasi dengan segera, maka penggunaan Internet of Things dianggap sebagai solusi yang tepat dan efektif. Selain itu, Internet of Things tidak memerlukan perangkat keras tambahan, berbeda dengan keluaran berupa spreadsheet Excel dan file teks (TXTs) yang masih memerlukan komputer sebagai perangkat keras untuk mengolah dan menyimpan data.

Pemantauan pengisian dan pemakaian biasanya mengacu pada melacak status baterai atau perangkat penyimpanan energi lainnya saat diisi dan dikosongkan. Ini dapat melibatkan pengukuran berbagai parameter seperti tegangan, arus, suhu, dan status pengisian (SOC).

Ada banyak alasan mengapa penelitian ini dilakukan untuk tujuan memantau pengisian dan pemakaian baterai. Misalnya, jika menggunakan baterai untuk memberi daya pada perangkat, mungkin ingin tahu kapan baterai mulai lemah sehingga dapat mengisi ulang sebelum kehabisan daya. Dengan mempertimbangkan pentingnya pemantauan pengisian dan pengosongan baterai dalam Pembangkit Listrik Tenaga Surya, itulah alasan utama penulis untuk membahas "PENGEMBANGAN SISTEM PENGISIAN DAN PEMANTAUAN PADA BATERAI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ESP32 NodeMCU." Pendekatan yang diambil dalam penelitian ini melibatkan langkah-langkah berikut: 1) Identifikasi awal terhadap baterai, 2) Pengembangan dan penentuan perangkat keras, perangkat lunak, dan kode pemrograman, serta integrasi dengan platform web Adafruit.io - Arduino ESP32 NodeMCU, 4) Perakitan komponen perangkat keras dan penulisan kode perangkat lunak. Hasil yang diharapkan dapat meonitoring kinerja dari *charging discharging* baterai dan

mendeteksi baterai kapasitas agar tidak *overcharged*, *undercharged* dan *overheating*.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari Memonitoring Charging Discharging Baterai Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebagai berikut:

1. Membuat Monitoring Real-time: Alat ini dapat memberikan informasi real-time tentang status pengisian dan pengosongan baterai. Pengguna dapat melihat tingkat daya saat ini, waktu yang tersisa untuk pengisian atau pengosongan selesai, dan informasi penting lainnya.
2. Pengoptimalan Energi: Dengan memantau data penggunaan energi baterai, alat ini dapat membantu pengguna mengoptimalkan penggunaan energi mereka. Misalnya, mereka dapat menghindari pengisian berlebihan yang dapat merusak baterai atau memaksimalkan penggunaan baterai saat energi murah tersedia.
3. Analisis Data: Data yang dikumpulkan oleh alat ini dapat digunakan untuk analisis jangka panjang. Pengguna dapat melihat tren penggunaan baterai, mengidentifikasi potensi masalah, atau merencanakan penggantian baterai berdasarkan data historis.

1.3. Batasan masalah

Dalam penelitian ini, fokusnya terkonsentrasi pada pemantauan pengisian dan pengosongan baterai dengan memanfaatkan sensor yang terhubung dengan Internet of Things (IoT).

1.4. Sitematika Penulisan

Dalam penyusunan skripsi ini, kami berupaya menyusunnya secara terstruktur dengan bagian-bagian yang saling terkait, sehingga diharapkan dapat lebih mudah dipahami. Berikut adalah rincian komponen yang akan dibahas:

BAB 1 – PENDAHULUAN

Bagian ini mencakup seperti latar belakang, tujuan penelitian, Batasan masalah dan sitematika penulisan.

BAB 2 – TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini secara umum mencakup teori-teori yang mendukung penulisan skripsi, termasuk informasi tentang SENSOR, NodeMCU ESP32, Modul Relay, (LCD) 16x2, Software Blynk IoT, Software Arduino IDE.

BAB 3 – METODE PENELITIAN

Bab ini akan dijelaskan secara terperinci mengenai prosedur pelaksanaan dan pelaksanaan skripsi ini, termasuk penggunaan diagram fishbone, jadwal waktu dan lokasi, serta materi dan peralatan yang akan diinvestigasi.

BAB 4 – HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menampilkan hasil pengujian yang telah dilaksanakan dan data yang berhasil dikumpulkan mengenai durasi pengisian dan pengosongan kapasitas baterai

BAB 5 – KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan membahas rangkuman dari temuan-temuan yang diperoleh berdasarkan eksperimen, dan juga akan memberikan rekomendasi berdasarkan hasil yang terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi dkk. (2019). Monitoring Daya Baterai Pembangkit Listrik . *Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura*, 35-44.
- Aribowo, D. (2021). Rancang Bangun System Monitoring. *Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*, 67-81.
- Gunawan, I. (2020). Pengembangan Sistem Relay . *UPN "Veteran" Yogyakarta*.
- Ihsan, K. (2021). Rancang Bangun Water Level Sebagai Control System pada Miniatur Bendungan Berbasis NodeMCU ESP8266. *Konferensi Nasional Sosial dan Engineering Politeknik Negeri Medan* .
- Imam Suharjo, A. S. (2020). Prototype Automatic Drying Tool Using NodeMCU ESP32 and Telegram Bot Based on . *Sanaris & Suharjo, Prototype Alat Kendali Otomatis Penjemur Pakaian Menggunakan NodeMCU* .
- Margana. (2019). Sistem Monitoring Daya Baterai Pembangkit Listrik. *Sistem Monitoring Daya Baterai Pembangkit Listrik*, 42 (1), 2021, 35-44.
- Nugraha, G. &. (2020). Sistem Monitoring Daya Baterai. *ejournal, undip*.
- Syukhron, I. (2021). Penggunaan Aplikasi Blynk Untuk Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*.