

RANCANG BANGUN MONITORING ARUS DC SISTEM PANEL SURYA SEBAGAI SUPLAY CADANG PADA RUMAH BERBASIS BLYNK

Muhammad Reski¹, Suhardin Bin Abdullah², Adriani³ Ridwang⁴

¹²³⁴Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar

e-mail: muhammadreskiunismuh24@gmail.com¹, hatiasubur75@gmail.com², andriani@unismuh.ac.id³, ridwang@unismuh.ac.id⁴

ABSTRAK_ *The study's title revolves around designing a DC current monitoring system for solar panel setups to serve as a backup power source for homes connected to Blynk. The primary objectives of this research are to create a model for the DC current monitoring system tailored for solar panel installations, assess its performance as an alternative power source for Blynk-connected residences, and execute data collection in a systematic, real-time manner.*

The research methodology encompasses designing the system, manufacturing the necessary tools, conducting thorough testing, and systematically collecting measurement data. The study's outcomes are derived from analyzing data obtained through load testing, measuring voltage, and sensor-based voltage readings. The findings indicate that the accuracy of the voltage measurements, as compared to the multimeter readings, stands at 10.6%. The current measurements yield an accuracy rate of 26.7%, while the measured power exhibits a 12.3% accuracy rate.

In summary, this study focuses on creating a DC current monitoring system for solar panels, intended as a backup power source for Blynk-connected homes. The research methodology involves system design, tool manufacturing, testing, and data collection. The results show varying degrees of accuracy in voltage, current, and power measurements, with specific values provided for each.

INTISARI_ Rancang bangun monitoring arus DC sistem panel surya sebagai suplay cadang pada rumah berbasis blynk. Yang bertujuan untuk mengetahui model sistem rancang bangun Monitoring Arus DC sistem Panel Surya Sebagai Suplay Cadang pada Rumah Berbasis Blynk. Dan ntuk menganalisa kinerja sistem Monitoring Arus DC sistem Panel Surya Sebagai Suplay Cadang pada Rumah Berbasis Blynk. Penelitian Ini merupakan penelitian dan perancangan, Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan data secara real-time. Metode yang digunakan dalam penelitian ini mencakup perancangan sistem pembuatan perangkat, pengujian perangkat, serta pengukuran dan pengambilan data. Hasil dari penelitian

ini dapat disimpulkan dari nilai rata-rata hasil pemantauan dan analisis data yang menggunakan beban, tegangan yang terukur, dan tegangan yang terbaca dari sensor. Nilai persentase untuk ketepatan pengukuran adalah sebesar 10,6%, sedangkan nilai persentase untuk arus yang terukur mencapai ketepatan sebesar 9,5%, dan daya yang terukur sebesar 23,7%. Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil dan analisis data pengukuran tanpa beban adalah sebagai berikut: Tegangan yang terukur menggunakan multimeter dan sensor memiliki ketepatan pengukuran sebesar 10,6%. Arus yang terukur memiliki nilai persentase ketepatan sebesar 26,7%, dan daya yang terukur adalah sebesar 12,3%. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data real-time dan hasilnya menunjukkan ketepatan pengukuran yang bervariasi tergantung pada parameter yang diukur, baik tegangan, arus, maupun daya.

Kata kunci : perancangan, monitoring, Arus DC Panel surya.

I. PENDAHULUAN

Dikarenakan posisinya yang terletak di sepanjang garis khatulistiwa, Indonesia menjadi salah satu negara yang sangat berlimpah sinar matahari. Oleh karena itu, pemanfaatan energi surya dianggap memiliki potensi besar sebagai sumber utama dalam pembangkitan listrik tenaga surya[1].

Konsep Internet of Things (IoT) adalah gagasan di mana suatu objek atau entitas dihubungkan dengan teknologi seperti sensor dan perangkat lunak untuk maksud komunikasi, pengendalian, serta koneksinya dengan Internet dan perangkat lainnya. Dengan perangkat yang terkoneksi ke Internet, ini membuka pintu bagi jenis komunikasi inovatif antara perangkat dan individu manusia.[2]

Permasalahan yang sedang dihadapi saat ini adalah kurangnya pelaksanaan pemeliharaan secara berkala yang menyebabkan kerusakan cepat pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang ada. Tingginya anggaran yang diperlukan menjadi penyebab utama terbatasnya pemeliharaan ini. Oleh karena itu, dalam situasi saat ini, sistem pemantauan daya PLTS menjadi sangat penting karena memberikan manfaat yang besar saat pemeliharaan dilakukan dan dapat

mengurangi risiko kerusakan dengan mengumpulkan dan menganalisis data mengenai daya, arus, dan tegangan yang dihasilkan oleh PLTS. [3]

Permasalahan yang dapat diuraikan berikut ini adalah: bagaimana model perancangan sistem monitoring daya DC dengan sistem panel surya sebagai sumber listrik cadangan untuk rumah di Blynk? Cara menganalisis kinerja monitoring DC menggunakan sistem panel surya sebagai catu daya alternatif di rumah berbasis Blynk

. Dapat dilakukan pengembangan terkait monitoring arus, tegangan dan watt pada panel surya dengan menggunakan teknologi Internet of Things (IoT). Dalam hal ini penulis merancang alat sistem monitoring daya PLTS berbasis blynk sehingga operasional monitoring data daya PLTS dapat digunakan melalui aplikasi blynk [4].

II. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan literatur

Desain mempunyai arti yang sama dengan kreativitas. Kata desain menurut KBBI mempunyai arti : proses, cara, perencanaan tindakan. Sedangkan kata kreativitas menurut KBBI berarti proses kreatif, metode, tindakan. Desain adalah ekspresi, perencanaan, dan sketsa atau penataan beberapa elemen terpisah menjadi satu kesatuan yang utuh dan berfungsi sebagai suatu sistem. Perancangan tersebut dapat dirancang sebagai diagram sistem, yaitu suatu alat grafis yang dapat digunakan untuk menunjukkan urutan proses dari sistem.[5]

Perancangan merupakan proses menganalisis, mengevaluasi, memperbaiki, dan mengembangkan suatu sistem, baik fisik maupun non fisik, yang dioptimalkan untuk masa depan dengan menggunakan informasi yang ada. Perancangan suatu alat termasuk dalam pendekatan teknik. Oleh karena itu, tahapan pelaksanaan desain akan mengikuti metode rekayasa. Merris Asimov menjelaskan bahwa engineering design merupakan suatu kegiatan yang bertujuan khusus untuk memenuhi kebutuhan manusia, khususnya yang dapat dipenuhi oleh unsur-unsur teknologi dari peradabannya. Dari definisi tersebut ada tiga faktor yang harus diperhatikan dalam proses perancangan, yaitu: [6]

1. Kegiatan yang bertujuan,
2. Bertujuan untuk memenuhi kebutuhan manusia dan
3. Berdasarkan pertimbangan teknologi.

Pemantauan merupakan siklus kegiatan yang mencakup proses pengumpulan, peninjauan laporan, dan penindakan informasi tentang proses yang dilakukan. Sedangkan pengertian sistem monitoring menurut [6]

Pemantauan

adalah proses pengumpulan data dan menganalisis penggunaan sumber daya komputer yang terbatas seperti memori penyimpanan, CPU, RAM, RAM virtual kartu grafis

dan banyak sumber daya komputer lainnya. Pemantauan diperlukan untuk menganalisis apakah sumber daya komputer masih dapat digunakan atau membutuhkan ruang lebih..[7]

Panel surya adalah perangkat yang terdiri dari sel surya yang terbuat dari bahan semikonduktor untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik. Prinsip kerjanya berdasarkan pertemuan semikonduktor tipe P dan semikonduktor tipe N. Panel surya terdiri dari modul surya yang disusun secara seri atau paralel tergantung kebutuhan daya dalam jumlah tertentu. karena matahari adalah sumber cahaya terkuat yang dapat digunakan[6]

. Panel surya juga dikenal sebagai sel fotovoltaik, yang dapat dipahami sebagai "lampu listrik". Sel surya juga mengandalkan fotovoltaik untuk menyerap energi dari matahari. [8].

Panel Surya

Panel surya adalah perangkat yang terdiri dari sel surya yang terbuat dari bahan semikonduktor untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik. Prinsip kerjanya didasarkan pada pertemuan antara semikonduktor tipe P dan semikonduktor tipe N. Panel surya biasanya terdiri dari modul surya yang dapat diatur secara seri atau paralel sesuai dengan kebutuhan industri, dengan kapasitas spesifik yang bervariasi. Matahari dianggap sebagai sumber cahaya yang paling kuat yang dapat dimanfaatkan. Panel surya juga dikenal dengan sebutan sel fotovoltaik, yang sebenarnya dapat diartikan sebagai "penghasil listrik" dari cahaya matahari. Sel surya mengandalkan teknologi fotovoltaik untuk menyerap energi dari matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik[9]



Gbr 1. Panel surya

Spesifikasi panel surya yang digunakan adalah sebagai berikut

Table 1. spesifikasi panel surya

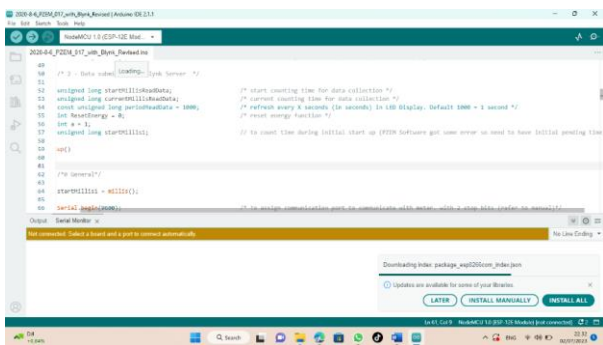
Spesifikasi	Keterangan
Max Pauer (Pmax)	10 Wp
Max Pauer Voltage (Vmp)	17 .2V
Max Pauer Current (Imp)	0,58 A
Open Circuit Voltage (Voc)	20,64 V
Short Circuit Current Isc	0,65 A
Max Sisrem Voltage	1000 V DC
Max serial Fuse	16 a

Perangkat Lunak Arduino IDE

Arduino IDE adalah kependekan dari "Integrated Development Environment" (Lingkungan Pengembangan Terintegrasi). IDE ini adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat program untuk NodeMCU ESP8266. Program-program yang ditulis menggunakan perangkat lunak Arduino IDE disebut sebagai "sketsa." Sketsa-sketsa ini, yang ditulis menggunakan editor teks, disimpan dalam file dengan ekstensi .ino.[10]

Dalam perangkat lunak Arduino IDE, terdapat sebuah kotak pesan berwarna hitam yang digunakan untuk menampilkan status seperti pesan error, proses kompilasi, dan pengunduhan program.[10]

Bahasa pemrograman Arduino terdiri dari dua bagian utama: "void setup()" dan "void loop()." Fungsi "void setup()" digunakan saat sketsa atau program dimulai, dan ini hanya dijalankan sekali. Fungsi ini digunakan untuk mendeklarasikan variabel-variabel awal dan melakukan inisialisasi yang diperlukan. Di sisi lain, "void loop()" adalah bagian dari program yang akan terus dieksekusi berulang-ulang setelah "void setup()" selesai dieksekusi. Ini adalah bagian utama dari program yang mengatur logika dan tindakan yang akan dijalankan oleh perangkat yang diprogram. [10]



Gbr 2. Perangkat Lunak Arduino IDE

Step Down DC 4,5 30 v

Stepdown berukuran ringkas dengan tegangan keluaran fleksibel dan pemasangan mudah yang mampu menghasilkan hingga 3A. dan memiliki efisiensi konversi yang baik cocok untuk digunakan pada aplikasi dimana ruang terbatas namun diperlukan fleksibilitas tegangan keluaran [21].



Gbr 3 Step Down DC 4,5 30 v

Arduino Uno

Arduino Uno adalah sebuah papan mikrokontroler yang berbasis pada chip ATmega328 (lembar data tersedia). Papan ini dilengkapi dengan 14 pin input/output digital, di mana 6 dari pin tersebut dapat digunakan sebagai output PWM (Pulse Width Modulation), dan terdapat juga 6 pin input analog. Arduino Uno dilengkapi dengan osilator kristal berfrekuensi 16MHz, koneksi USB, soket listrik, header ICSP (In-Circuit Serial Programming), dan tombol reset.[8]

Untuk mengoperasikan mikrokontroler ini, Anda hanya perlu menghubungkan papan Arduino Uno ke komputer menggunakan kabel USB atau sumber daya eksternal seperti adaptor AC-DC atau baterai.

Dari ke-14 pin digital yang ada pada Arduino Uno, setiap pin dapat diatur untuk berfungsi sebagai input atau output dengan menggunakan fungsi-fungsi seperti pinMode(), digitalWrite(), dan digitalRead(). Fungsi-fungsi ini bekerja pada tegangan 5 V. Setiap pin dapat menyalurkan atau menarik arus hingga 40 mA, dan secara default memiliki resistansi pull-up sebesar 20-50 kOhm (dalam kondisi terputus).[10]

Arduino Uno adalah pilihan yang populer dalam pengembangan berbagai proyek elektronik dan telah menjadi dasar bagi banyak inovasi dalam bidang elektronika DIY (Do It Yourself) serta proyek-proyek pemrograman mikrokontroler.. [11]



Gbr 4. Arduino Uno

Sensor Arus ACS712 30 A

ACS712 adalah sebuah integrated circuit (IC) yang memiliki fungsi penting sebagai sensor untuk mengukur arus

yang lebih besar. Prinsip kerja ACS712 mirip dengan sensor hujan es lainnya, di mana ia menggunakan medan magnet yang terbentuk oleh arus yang mengalir melalui sensor, dan kemudian mengubah medan magnet tersebut menjadi tegangan linier yang berubah sejalan dengan perubahan arus. Nilai variabel yang dihasilkan oleh sensor ini digunakan sebagai input untuk mikrokontroler, di mana data tersebut akan diolah. Keluaran dari sensor ini selalu berupa sinyal tegangan AC, yang kemudian dapat diproses oleh mikrokontroler. Untuk mengolah sinyal tegangan AC ini, biasanya digunakan rangkaian penyearah [11]



Gbr 5. Sensor Arus ACS712 30 A

Table 2.2 Spesifikasi sensor arus ACS712

Spesifikasi	Keterangan
Rise time output	5us
Bandwith	80 kHz
Output 1.5% pada suhu kerja	25 C
Tahan konduktor internal	1,2 mQ
Tegangan isolasi	2,1
KVRMS	Pin 1-4 dan 5-8

Sensor Tegangan

Sensor tegangan ini digunakan untuk memperoleh nilai tegangan antar fasa sehingga dapat ditentukan amplitudo tegangan pada terminal terminal fasa tersebut. Dalam pembuatan sensor tegangan ini kami menggunakan trafo step down, rangkaian penyearah dan rangkaian pembagitegangan.[11]

- a) Spesifikasi Tegangan input: 0-25 V DC
- b) Tegangan deteksi: 0,02445-25 V DC
- c) Akurasi pengukuran: 0,00489 V
- d) Dimensi: 25 x 13 mm.



Gbr 6. Sensor tegangan

Baterai

Baterai panel surya merupakan komponen penting dalam sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Tugas utamanya adalah untuk menyimpan energi yang dihasilkan oleh panel surya saat menerima sinar matahari. Fungsi ini sangat berarti karena baterai panel surya memungkinkan penyimpanan energi yang dihasilkan secara sementara. Selain itu, baterai ini juga berfungsi untuk menyediakan listrik saat panel surya tidak dapat menghasilkan energi listrik, seperti pada saat cuaca mendung atau gelap.[7]

Dengan kata lain, baterai panel surya berperan sebagai tempat penyimpanan energi cadangan. Ketika panel surya tidak dapat menghasilkan listrik, misalnya karena kondisi cuaca yang buruk atau matahari terbenam, baterai akan mengalimentasi perangkat atau sistem dengan energi yang telah disimpan sebelumnya. Ini memastikan bahwa pasokan listrik tetap tersedia bahkan saat panel surya tidak beroperasi, menjadikannya solusi yang andal dalam sistem PLTS. [7]



Gbr 7. Baterai

Node MCU ESP8266

Beberapa fitur yang tersedia antara lain:

1. 10 port GPIO dari D0 hingga D10
2. Fungsi PLC
3. Antarmuka I2C dan SPI
4. 1 Antarmuka berkabel 5. ADC.

ESP8266 adalah sebuah modul WiFi yang berfungsi sebagai mikrokontroler tambahan seperti Arduino. Modul ini memiliki sejumlah pin I/O yang memungkinkannya digunakan dalam berbagai aplikasi monitoring dan kontrol berbasis Internet of Things (IoT).[12]

NodeMCU, di sisi lain, adalah salah satu platform IoT open-source yang memanfaatkan modul ESP8266 pada suatu board terintegrasi. NodeMCU menyatukan ESP8266 dengan berbagai fitur seperti mikrokontroler, konektivitas WiFi, dan chip komunikasi melalui port serial USB. Ini membuat NodeMCU menjadi platform IoT yang sangat berguna[13].

NodeMCU, dalam esensinya, merupakan sebuah papan pengembangan yang menggunakan ESP8266 sebagai inti utamanya. Dengan NodeMCU, Anda dapat memprogram modul ESP8266 dengan mudah melalui kabel data USB, tanpa memerlukan perangkat tambahan. NodeMCU biasanya menggunakan modul ESP8266 seri ESP-12E, yang menyediakan banyak fitur yang serupa dengan seri ESP-12 dari ESP8266. Ini termasuk kemampuan WiFi, sejumlah pin I/O, dan kemampuan untuk menghubungkan perangkat ke Internet. NodeMCU adalah salah satu pilihan yang populer untuk pengembangan aplikasi IoT yang efisien. [14].



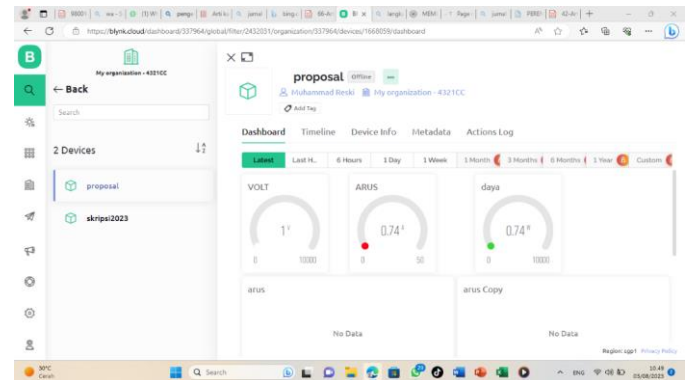
Gbr 8. Node MCU ESP8266 V3

Blynk

Blynk adalah sebuah layanan aplikasi yang dirancang untuk mengontrol mikrokontroler melalui Internet. Aplikasi Blynk dapat diunduh dan disesuaikan sesuai kebutuhan pengguna. Aplikasi ini kompatibel dengan platform iOS dan Android, memungkinkan pengguna untuk mengendalikan perangkat seperti Arduino, Raspberry Pi, Wemos, dan modul sejenis secara online. Kelebihan utama dari Blynk adalah kemudahan penggunaannya, membuatnya cocok bagi pemula. Selain itu, aplikasi ini dilengkapi dengan beragam fitur yang mempermudah pengguna dalam mengoperasikan [14]

Blynk juga merupakan sebuah platform Internet of Things (IoT) yang dapat digunakan untuk mengambil data sensor dan informasi jarak jauh dari perangkat ESP8266 atau Arduino dengan cepat dan mudah. Selain itu, Blynk juga merupakan solusi komprehensif yang memungkinkan pengguna untuk menghemat waktu dan usaha dalam membangun aplikasi untuk produk dan layanan yang terhubung. [13], [14]

Aplikasi Blynk terdiri dari tiga komponen utama: aplikasi (yang diinstal di perangkat pengguna), server (yang mengelola komunikasi antara perangkat dan aplikasi), dan perpustakaan (yang berisi berbagai modul dan fitur yang dapat digunakan dalam pengembangan aplikasi). Server Blynk berperan penting dalam mengatur semua komunikasi antara ponsel cerdas dan perangkat keras yang terhubung. [14]



Gbr 9. Blynk

Solar charge controller SCC

Panel surya SCC merupakan komponen PLTS yang digunakan untuk mengoptimalkan pengisian baterai yang diisi dari daya yang dihasilkan oleh panel surya. Komponen ini bekerja dengan cara mengatur tegangan dan arus pengisian sesuai dengan daya yang tersedia dari panel surya. Juga menampilkan informasi yang berisi status pengisian baterai. Solar charge controller tidak hanya untuk mengoptimalkan pengisian baterai dari panel surya, fungsi lain dari SCC di bawah ini adalah spesifikasinya. [14]

1. Ubah arus DC tegangan tinggi panel surya menjadi arus tegangan rendah sesuai dengan kapasitas baterai, misalnya tegangan 48V DC.
2. Kurangi kecepatan pengisian baterai saat baterai sudah penuh, hal ini untuk menjaga baterai agar tidak terisi secara berlebihan, baterai yang diisi terus menerus meskipun sudah penuh dapat menimbulkan gas, bahkan ledakan.
3. Mengoptimalkan perpindahan energi panel surya ke baterai dengan Algoritma Maximum Bridge Tracing
4. Mencegah arus balik baterai ke panel surya pada malam hari atau saat intensitas sinar matahari tidak mencukupi
5. Menampilkan informasi tegangan, arus, jumlah energi dari panel surya dan energi dikirim ke baterai [15]

Fungsi lain dari SCC adalah mengoptimalkan efisiensi karena panel surya menghasilkan dan menjaga masa pakai baterai. Sehingga sangat penting untuk memilih jenis dan desain SCC yang sesuai dengan konfigurasi panel surya, tegangan sistem, dan karakteristik baterai sistem PLTS. [14].



Gambar 10. Solar charge controller

Inverter

1. Ubah arus DC tegangan tinggi dari panel surya menjadi arus tegangan rendah sesuai kapasitas baterai, misalnya DC 48V.
2. Kurangi kecepatan pengisian baterai saat baterai sudah penuh. Hal ini untuk menghindari pengisian baterai yang berlebihan. Baterai yang terisi secara permanen meskipun terisi penuh dapat menyebabkan gas dan bahkan ledakan.
3. Mengoptimalkan perpindahan energi dari panel surya ke baterai dengan algoritma pendeteksian jembatan yang maksimal
4. Mencegah aliran balik dari baterai ke panel surya pada malam hari atau saat intensitas sinar matahari tidak mencukupi
- 5 Menampilkan informasi tegangan, arus dan jumlah energi dari tenaga surya panel dan energi dikirim ke baterai

Fungsi lain dari SCC adalah mengoptimalkan efisiensi saat panel surya menghasilkan dan menjaga masa pakai baterai. Sehingga sangat penting untuk memilih jenis dan desain SCC yang sesuai dengan konfigurasi panel surya, tegangan sistem, dan karakteristik baterai sistem PLTS. [16]



Gbr 11. Inverter

III. METODE PENELITIAN

Rancangan operasi ini adalah untuk memperoleh hasil data secara sistematis dan real time. Metodologi yang digunakan adalah perancangan ini yang meliputi perancangan sistem, fabrikasi alat, pengujian alat serta pengukuran dan pengumpulan data. Penelitian ini dilakukan di Borongloe, Kecamatan Bontomarannu, Kabupaten Gowa. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 25-26 Juli 2023.

Tahap Penelitian

Pada tugas akhir ini permasalahan yang ditemui adalah bagaimana membuat sistem Rancang Bangun monitoring arus DC pada sistem sistem panel surya berbasis Blynk. Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu dilakukan beberapa langkah, antara lain sebagai berikut: memahami karakteristik alat dan bahan yang akan digunakan. . Literatur berasal dari banyak sumber, seperti buku dan jurnal ilmiah.

1. Tahap Orientasi

Pada tahap ini penulis melakukan pembahasan mendalam untuk menyelesaikan permasalahan terkait pemodelan dan perancangan serta pembuatan sistem monitoring DC untuk sistem panel kendali, Sparepart perumahan berbasis Blynk

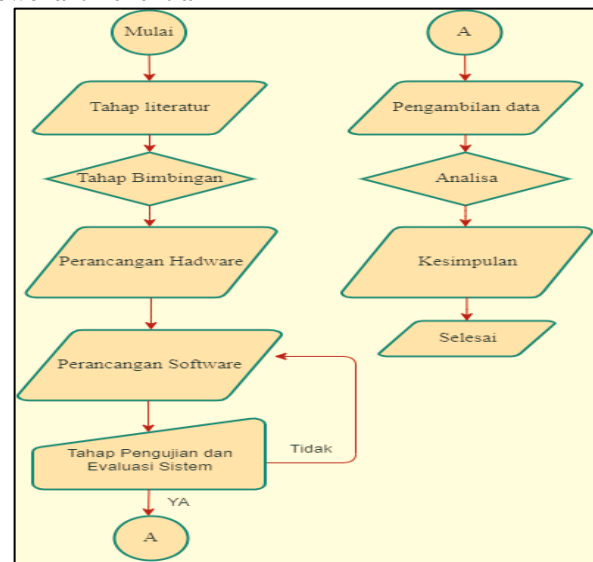
2. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada tahap ini pengumpulan dan pengolahan data dilakukan dengan cara menguji alat-alat yang dihasilkan dan data yang diperoleh disesuaikan dengan tujuan yang diinginkan sehingga diperoleh nilai data yang terukur.

3. Laporan

Pada tahap ini penulis menyajikan hasilnya sebagai laporan akhir. Hal ini menghasilkan pengoperasian instrumen yang dilakukan dan pengukuran tegangan dan arus yang diharapkan diperoleh. Laporan ini hendaknya digunakan sebagai bentuk pertanggungjawaban penulis atas tugas akhir yang telah diselesaikan dan digunakan untuk melaksanakan workshop akhir.

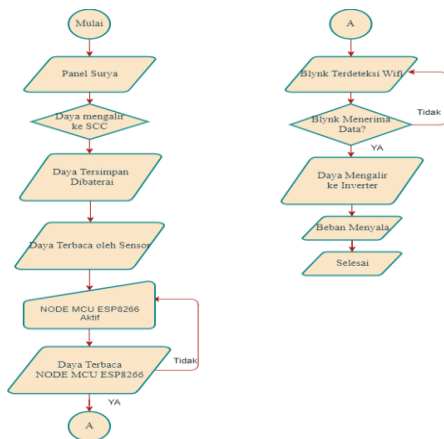
Flowchart Penelitian



Gambar 12. Flowchat perangkat keseluruhan

Skema pencarian ditunjukkan pada Gambar. 12, dapat dijelaskan bahwa konsep ini bermula dari kajian literatur sebagai acuan penelitian-penelitian sebelumnya. Kemudian beralih ke tahap penelitian terarah dengan kontraktor akhir. Kemudian dilanjutkan ke tahap perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, kemudian dilanjutkan ke tahap pengujian perancangan sistem. Jika sistem dirancang untuk memenuhi spesifikasi, pengumpulan data dapat dilakukan. Jika pengujian sistem dengan berbagai parameter yang telah ditentukan lolos maka akan dilakukan analisis dan ditentukan kesimpulan yang diperoleh dari pengumpulan data.

Desain Sistem



Gambar. 13. Diagram Alir Perangkat Keseluruhan

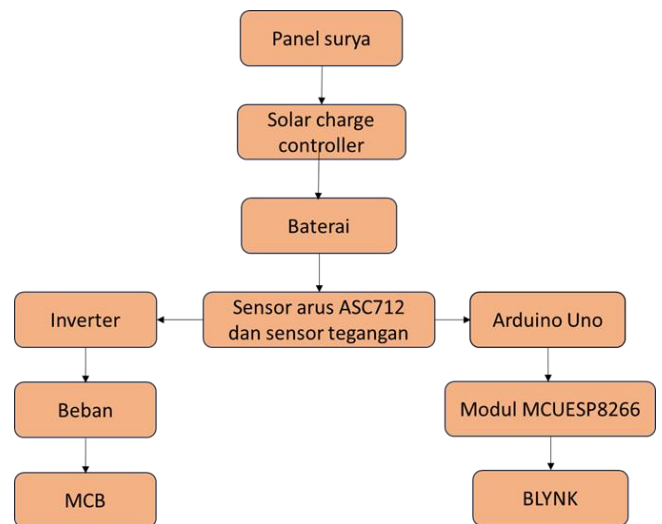
Pada GAMBAR. Perancangan Sistem Model 13 dapat dilihat dari awal hingga akhir. Maka NodeMCU akan aktif, jika NodeMCU tidak ada respon silahkan cek kembali untuk mengaktifkan NodeMCU. Jika NodeMCU sudah siap maka akan mengirimkan sinyal untuk terhubung ke WiFi. Jika terhubung ke WiFi seperti di sistem, maka akan mengirimkan sinyal koneksi sinyal WiFi ke aplikasi Blynk. Kemudian masukan tegangan dan masukan arus akan dibaca dari sensor. Kemudian NodeMCU akan mengirimkan data yang dibaca dari sensor ke Blynk, jika gagal terkirim maka koneksi terputus dan Anda dapat menyambung kembali. Jika data sudah terkirim maka akan muncul nilai tegangan dan arus pada layar aplikasi Blynk. Jika kita ingin beban tetap bekerja maka nilai tegangan dan arus akan selalu muncul di layar Blynk.

Diagram perancangan

Ditunjukkan pada gambar. 14 Pertama, panel surya menangkap sinar matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik. Setelah itu energi listrik yang dihasilkan sebelumnya akan masuk ke SCC HAL, sehingga tegangan yang masuk ke baterai lebih stabil sehingga tidak merusak baterai, yang darinya energi listrik disimpan di dalam baterai. Energi listrik dari baterai masuk ke sensor tegangan dan sensor arus ASC712, kemudian masuk ke inverter untuk mengubah DC menjadi AC atau DC menjadi AC. Selain itu melalui MCB untuk mencegah terjadinya masalah agar tidak terjadi arus lebih atau korsleting, Arduino akan menjalankan sensor, kemudian Arduino akan mengirimkan data ke MCUESP8266. Setelah modul ESP8266 menerima data dari Arduino, data akan dikirim ke Blynk setelah ESP8266 menerima data. koneksi internet di wifi mosul. setelah memasuki Blynk, aplikasi akan menampilkan pembacaan sensor. Judul dan penulis harus dalam format satu kolom dan harus berada di tengah. ", "di", "oleh", "untuk",

"dari", "pada", "atau", dll. Tulisan tangan penulis tidak boleh menunjukkan jabatan (misalnya Supervisor), gelar akademis (misalnya PhD) atau keanggotaan dalam organisasi profesi (misalnya Anggota Senior IEEE).

Agar tidak tertukar, jika ada nama belakang, tuliskan nama belakang di akhir masing-masing nama penulis (misal Arman HI Herman). Setiap afiliasi minimal harus mencantumkan nama pendirian, nama perusahaan, dan nama negara pembuatnya (misalnya DATArt Center Pty Ltd, INDONESIA). Alamat email diperlukan untuk penulis yang relevan.

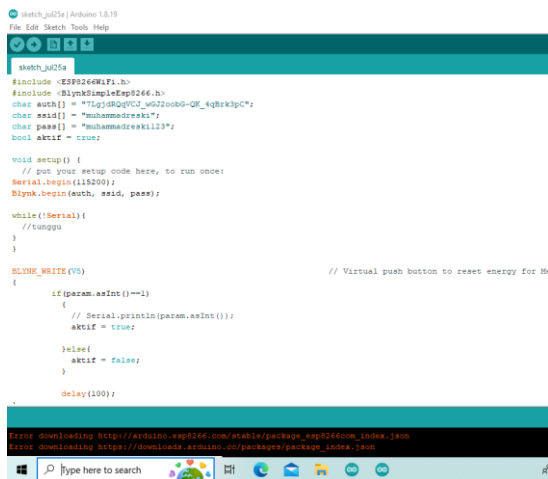


Gbr. 14 diagram perancangan

Perancangan Software

Pada gambar di bawah memperlihatkan program yang dibuat pada bord MCU ESP8266 dimana kita membuat include blynk esp8266 yang pertama memasukkan autoken pada program lalu setelah itu kita memasukkan ssid wifi yang digunakan dan kata sandi, setelah itu kita memasukkan V5 untuk mereset data yang masuk, sedangkan V0 untuk menampilkan Volt pada Blynk dan V1 menampilkan akan arus pada blynk V2 menampilkan daya pada blynk. Setelah di lanjutkan dilanjutkan dengan membuat perintah pada program setelah itu di aplod ke MCU untuk memastikan berhasil atau tidak kita membuka pada serial monitor untuk melihat apakah program yang dibuat itu berjalan atau tidak.

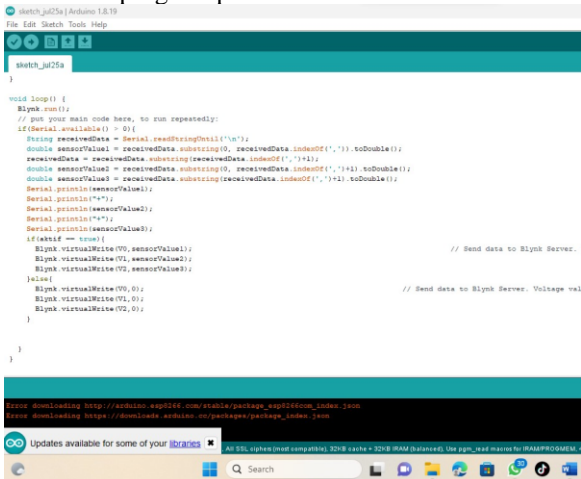
1) Pembuatan software pada ESP8266



Gbr 15. Pembuatan Program pada ESP8266

Pada gambar di atas memperlihatkan program yang dibuat pada bord MCU ESP8266 dimana kita membuat include blynk esp8266 yang pertama memasukkan autoken pada program lalu setelah itu kita memasukkan ssid wifi yang digunakan dan kata sandi, setelah itu kita memasukkan V5 untuk mereset data yang masuk, sedangkan V0 untuk menampilkan Volt pada Blynk dan V1 menampilkan arus pada blynk V2 menampilkan daya pada blynk. Setelah di lanjutkan dilanjutkan dengan membuat perintah pada program setelah itu di aplod ke MCU untuk memastikan berhasil atau tidak kita membuka pada serial monitor untuk melihat apakah program yang dibuat itu berjalan atau tidak.

2). Pembuatan program pada ardiuino



Gbr 16. pembuatan program pada board arduino

Gambar di atas menunjukkan tempat pembuatan program dilakukan. Saat membuat program di papan Arduino Uno R3, bagian pertama menunjukkan fungsi untuk mengimpor fungsi yang sudah ditentukan di file header. Kemudian dilanjutkan ke konfigurasi void yang mana kita catat pin untuk masuk ke

perpustakaan, lalu kita lanjutkan membuat loop Void untuk mengeksekusi instruksi yang dieksekusi, setelah itu program selesai untuk memastikan berhasil atau tidak. dapat dilihat pada monitor .

IV. ANALISA DAN HASIL

Hasil Penelitian

Panel surya adalah perangkat yang mengubah energi matahari menjadi listrik melalui prinsip semikonduktor. Terdiri dari sel surya, modul surya, dan dapat disusun secara seri atau paralel sesuai kebutuhan. Sel surya menggunakan fotovoltaik untuk menyerap energi matahari, menjadikannya sumber listrik ramah lingkungan dari sinar matahari.



Gbr 17 bentuk perancangan fisik

Setelah semua alat selesai dikerjakan dan sesuai prosedur, maka selanjutnya dilakukan pengamatan hasil pengukuran Modul Sensor Arus dan Sensor Tegangan terhadap alat standar multimeter yang biasa digunakan. Hasil pengukuran tersebut dicatat kemudian dihitung dengan persentase ketepatan dan rata-rata menggunakan rumus sebagai berikut,

$$\% \text{ketepatan} = \left| \frac{\text{data yang terukur} - \text{data yang terbaca}}{\text{data yang terbaca}} \right| \times 100\%$$

Hasil pengukuran tanpa beban

Tabel II. Tegangan Terukur Dan Tegangan Tampil Pada Blynk

No	Waktu/ Jam	Nilai V		Presentase Ketepatan
		Multimeter	Sensor	
1	6.00 AM	12,48	13,89	11,3%
2	7.00 AM	12,11	13,13	8,4%
3	8.00 AM	12,98	13,99	7,8%
4	9.00 AM	12,48	13,8	10,6%
5	10.00 AM	13,12	14,99	14,3%
6	11.00 AM	12,22	13,4	9,7%
7	12.00 PM	13,25	14,5	9,4%
8	1.00 PM	13,11	14,5	10,6%
9	2.00 PM	12,29	13,8	12,3%

10	3.00 PM	12,28	13,5	9,8%
11	4.00 PM	12,15	13,6	11,9%
12	5.00 PM	12,26	13,6	10,9%
Rata Rata		12,6	13,9	10,6%

Seperti terlihat pada Tabel 1, tegangan terukur dan tegangan muncul pada blynk, kemudian dilakukan perhitungan untuk mendapatkan persentase ketelitian dimana pada rata-rata pengukuran multimeter keluar 12,6 dan hasilnya muncul pada blynk 13,9 untuk mendapatkan persentase. sama dengan 10,6%. Grafik dan tabel harus berada di tengah. Bagan dan tabel besar dapat dibagi menjadi kedua kolom. Tabel atau bentuk apa pun yang lebarnya lebih dari satu kolom harus ditempatkan di bagian atas atau bawah halaman.

Tabel III. Arus Terukur Dan Arus Yang Tampil Pada Blynk

No	Waktu/ Jam	Nilai A		Presentase Ketepatan
		Multimeter	Sensor	
1	6.00 AM	0,23	0,21	9,5%
2	7.00 AM	0,21	0,19	10,5%
3	8.00 AM	0,23	0,21	9,5%
4	9.00 AM	0,23	0,20	15,0%
5	10.00 AM	0,24	0,22	9,1%
6	11.00 AM	0,23	0,22	4,5%
7	12.00 PM	0,26	0,24	8,3%
8	1.00 PM	0,26	0,23	13,0%
9	2.00 PM	0,23	0,21	9,5%
10	3.00 PM	0,23	0,21	9,5%
11	4.00 PM	0,23	0,22	4,5%
12	5.00 PM	0,20	0,18	11,1%
Rata Rata		0,23	0,21	9,5%

Seperti ditunjukkan pada tabel II. arus terukur dan arus tampil pada blynk, setelah itu dilakukan perhitungan untuk mendapatkan presentase ketepatan. dimana pengukuran multimeter mencapai rata-rata 0,23 dan hasil yang tampil pada blynk 0,21 sehingga mencapai persentase 9,5%.

Tabel IV. Daya Terukur Dan Daya Yang Tampil Pada Blynk

No	Waktu/Jam	Nilai W		Presentase Ketepatan
		Rumus $P = V \cdot I$	Sensor	
1	6.00 AM	2,9	3,9	35,9%
2	7.00 AM	2,5	3,1	21,9%

3	8.00 AM	3,0	3,8	27,3%
4	9.00 AM	2,9	3,8	32,4%
5	10.00 AM	3,1	3,8	20,7%
6	11.00 AM	2,8	3,5	24,5%
7	12.00 PM	3,4	4,1	19,0%
8	1.00 PM	3,4	4,1	20,3%
9	2.00 PM	2,8	3,2	13,2%
10	3.00 PM	2,8	3,2	13,3%
11	4.00 PM	2,8	3,5	25,2%
12	5.00 PM	2,5	3,2	30,5%
Rata Rata		2,91	3,60	23,7%

Seperti ditunjukkan pada tabel III. daya terukur dan arus tampil pada blynk, setelah itu dilakukan perhitungan untuk mendapatkan presentase ketepatan. dimana pengukuran multimeter mencapai rata-rata 2,91 dan hasil yang tampil pada blynk 3,60 sehingga mencapai persentase 23,7%.

Hasil pengukuran menggunakan beban

Dalam tabel pengujian perancangan sistem pemantauan arus DC untuk panel surya berbasis Blynk dengan penggunaan beban arus tertentu, digunakan Solar Charge Controller (SCC) yang terhubung dengan baterai Aki dan inverter DC to AC. Sistem ini digunakan untuk mengalimentasi dua lampu dengan daya masing-masing 3 watt dan satu adaptor 5 volt.

Tabel V. Tegangan Terukur Dan Tegangan Yang Tampil Pada Blynk

No	Waktu/ Jam	Nilai V		Presentase Ketepatan
		Multimeter	Sensor	
1	6.00 AM	12,3	13,48	9,6%
2	7.00 AM	12,11	13,13	8,4%
3	8.00 AM	12,98	13,99	7,8%
4	9.00 AM	12,48	13,48	8,0%
5	10.00 AM	12,12	12,99	7,2%
6	11.00 AM	12,02	13,4	11,5%
7	12.00 PM	12,23	13,4	9,6%
8	1.00 PM	12,11	14,5	19,7%
9	2.00 PM	12,29	13,8	12,3%
10	3.00 PM	12,28	13,5	9,8%
11	4.00 PM	12,15	13,6	11,9%
12	5.00 PM	12,26	13,6	10,9%
Rata Rata		12,3	13,6	10,6%

Seperti terlihat pada Tabel IV. tegangan terukur dan tegangan muncul pada blynk dan menggunakan beban yaitu dua buah lampu berkapasitas 3 buah lampu yang masing-masing dilengkapi adaptor 5 volt. Kemudian dilakukan perhitungan untuk mendapatkan persentase keakuratan dimana rata-rata pembacaan multimeter adalah 12,3 dan hasilnya keluar pada Blynk 13,6 sehingga persentasenya adalah 10,6%.

Tabel VI. Arus Terukur Dan Arus Yang Tampil Pada Blynk

No	Waktu/Jam	Nilai A		Presentase Ketepatan
		Multimeter	Sensor	
1	6.00 AM	0,6	0,5	20,0%
2	7.00 AM	0,8	0,5	60,0%
3	8.00 AM	0,6	0,5	20,0%
4	9.00 AM	0,7	0,5	40,0%
5	10.00 AM	0,6	0,5	20,0%
6	11.00 AM	0,6	0,5	20,0%
7	12.00 PM	0,6	0,5	20,0%
8	1.00 PM	0,6	0,5	20,0%
9	2.00 PM	0,6	0,5	20,0%
10	3.00 PM	0,6	0,5	20,0%
11	4.00 PM	0,7	0,5	40,0%
12	5.00 PM	0,6	0,5	20,0%
Rata Rata		0,63	0,50	26,7%

Seperti ditunjukkan pada table V. arus terukur dan arus tampil pada blynk, dan menggunakan beban yaitu dua buah lampu berkapasitas masing masing 3 what dan satu ada adaptor 5 volt. setelah itu dilakukan perhitungan untuk mendapatkan presentase etepatan. dimana pengukuran multimeter mencapai rata-rata 0,63 dan hasil yang tampil pada blynk 0,50 sehingga mencapai persentase 26,7%.

Tabel VII. Daya Yang Terukur Dan Daya Yang Tampil Pada Blynk

No	Waktu/Jam	Nilai W		Presentase Ketepatan
		Rumus $P = V \cdot I$	Sensor	
1	6.00 AM	7,38	6,76	8,4%
2	7.00 AM	9,7	6,76	30,2%
3	8.00 AM	7,8	6,76	13,2%
4	9.00 AM	8,7	6,76	22,6%
5	10.00 AM	7,3	6,76	7,0%

6	11.00 AM	7,2	6,76	6,3%
7	12.00 PM	7,3	6,76	7,9%
8	1.00 PM	7,3	6,76	7,0%
9	2.00 PM	7,4	6,76	8,3%
10	3.00 PM	7,4	6,76	8,3%
11	4.00 PM	8,5	6,76	20,5%
12	5.00 PM	7,4	6,76	8,1%
Rata Rata		7,77	6,76	12,3%

Seperti ditunjukkan pada tabel VI. daya terukur dan daya tampil pada blynk, dan menggunakan beban yaitu dua buah lampu berkapasitas masing masing 3 what dan satu ada adaptor 5 volt. setelah itu dilakukan perhitungan untuk mendapatkan presentase ketepatan. dimana pengukuran multimeter mencapai rata-rata 7,77 dan hasil yang tampil pada blynk 6,76 sehingga mencapai persentase 12,3%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah peneliti uraikan pada bab sebelumnya mengenai perancangan sistem monitoring DC panel surya sebagai alternatif catu daya untuk rumah tinggal Blynk, maka kesimpulan sebagai berikut

- Dapat disimpulkan dari hasil tersebut analisis data dan pengukuran penggunaan beban. Tegangan yang diukur pada multimeter dan dibaca pada aplikasi Blynk memiliki nilai persentase rata-rata sebesar 10,6%, sedangkan arus yang diukur memiliki persentase akurasi rata-rata sebesar 9,6%. Dan rata-rata persentase nilai daya terukur mencapai 23,7%.
- Tentang apa yang dapat dipelajari dari menganalisis data terukur tanpa menggunakan beban. Tegangan yang diukur pada multimeter dan pembacaan pada aplikasi Blynk memiliki nilai persentase rata-rata sebesar 10,6%, nilai arus yang diukur dengan persentase akurasi rata-rata sebesar 9,6%. Dan rata-rata persentase nilai daya terukur mencapai 23,7%.

2. Usulan

Jalur perkakas, terutama bagian kelistrikan yang dirancang dengan baik, lebih aman saat digunakan, menggunakan perkakas dan perlengkapan untuk menjamin keselamatan dan keamanan. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan pada desain selanjutnya dengan mengendalikan seluruh beban yang digunakan pada PLTS.

REFERENSI

- [1] I. D. W. Hermanto, U. T. Kartini, B. Suprianto, and E. Endryansyah, 'Sistem Monitoring dan Pengukuran Pembangkit Listrik Surya dan Angin Berbasis Internet of Things (IoT)', *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 11, no. 3, pp. 371–378, 2022.
- [2] C. L. Aritonang, M. Maison, and Y. R. Hais, 'Sistem Monitoring Tegangan, Arus, dan Intensitas Cahaya pada Panel Surya dengan Thingspeak', *Jurnal Engineering*, vol. 2, no. 1, pp. 11–24, 2020.
- [3] I. M. A. Nugraha, I. A. D. Giriantari, and I. N. S. Kumara, 'Studi Dampak Ekonomi dan Sosial PLTS Sebagai Listrik Pedesaan Terhadap Masyarakat Desa Ban Kubu Karangasem', *Prosiding CSGTEIS*, vol. 2013, pp. 43–46, 2013.
- [4] Ridwang, A. A. Ilham, I. Nurtanio, and Syafaruddin, 'Image search optimization with web scraping, text processing and cosine similarity algorithms', in *2020 IEEE International Conference on Communication, Networks and Satellite, Comnetsat 2020 - Proceedings*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Dec. 2020, pp. 346–350. doi: 10.1109/Comnetsat50391.2020.9328982.
- [5] D. P. Nasional, 'Kamus besar bahasa Indonesia'. Jakarta: Pusat Bahasa, 2008.
- [6] D. R. H. DARMADI and M. Pd, *Pengantar pendidikan era globalisasi: Konsep dasar, teori, strategi dan implementasi dalam pendidikan globalisasi*. An1mage, 2019.
- [7] R. Alfita, K. Joni, and F. D. Darmawan, 'Rancang bangun sistem monitoring daya baterai pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dan kontrol beban berbasis IOT', *Rancang bangun sistem monitoring daya baterai pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dan kontrol beban berbasis IOT*, 2021.
- [8] F. Rohman and M. Iqbal, 'Implementasi IOT dalam rancang bangun sistem monitoring panel surya berbasis Arduino', *Prosiding Snatif*, pp. 189–196, 2016.
- [9] Y. Apriani, 'Monitoring Arus dan Tegangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Menggunakan Internet Off Things', *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 8, no. 2, pp. 889–895, 2021.
- [10] F. Djuandi, 'Pengenalan arduino', *E-book. www.tobuku*, vol. 24, 2011.
- [11] M. Taif, M. Y. H. 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.
- [12] R. Alfita, K. Joni, and F. D. Darmawan, 'Design of Monitoring Battery Solar Power Plant and Load Control System based Internet of Things', *TEKNIK*, vol. 42, no. 1, pp. 35–44, 2021.
- [13] A. Budiman and Y. Ramdhani, 'Pengontrolan Alat Elektronik menggunakan Modul NodeMCU ESP8266 dengan Aplikasi Blynk berbasis IoT', *eProsiding Teknik Informatika (PROTEKTIF)*, vol. 2, no. 1, pp. 68–74, 2021.
- [14] A. N. Rostini and A. P. Junfithrana, 'Aplikasi smart home node mcu iot untuk blynk', *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [15] M. Muniardi, R. Ridwang, R. Rahmaniah, L. Anas, and A. I. Syahyadi, 'IMPLEMENTASI IOT PADA LAMPU JALAN BERBASIS PANEL SURY DI WILAYAH UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR', *Jurnal INSTEK*, vol. 6, no. 2, pp. 254–261, 2021.
- [16] P. Gunoto, A. Rahmadi, and E. Susanti, 'Perancangan Alat Sistem Monitoring Daya Panel Surya Berbasis Internet of Things', *Sigma Teknika*, vol. 5, no. 2, pp. 285–294, 2022.