



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



IMPLEMENTASI LABVIEW DALAM PEMANTAUAN KINERJA PANEL SURYA UNTUK OPTIMALISASI ENERGI

Sub Judul:

“Monitoring Performa dan Level Pengisian Baterai VRLA 12V
6AH Pada PLTS 20 Wp Berbasis *LabVIEW*”

SKRIPSI

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Maurizka Chairunissa

2203433003

PROGRAM STUDI D-IV INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



IMPLEMENTASI LABVIEW DALAM PEMANTAUAN KINERJA PANEL SURYA UNTUK OPTIMALISASI ENERGI

Sub Judul:

**“Monitoring Performa dan Level Pengisian Baterai VRLA
12V 6AH Pada PLTS 20 Wp Berbasis LabVIEW”**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan**

Maurizka Chairunissa

2203433003

**PROGRAM STUDI D-IV INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2024



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORSINILITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Maurizka Chairunissa

NIM : 2203433003

Tanda Tangan :

Tanggal : 30 Januari 2024

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Maurizka Chairunissa
NIM : 2203433003
Judul Tugas Akhi : Implementasi LabVIEW dalam Pemantauan
Kinerja Panel Surya untuk Optimalisasi Energi
Berkas *LabVIEW*
Sub Judul : Monitoring Performa dan Level Pengisian
Baterai VRLA 12V 6AH Pada PLTS 20 Wp
Berkas *LabVIEW*

Telah diuji oleh tim penguji dalam sidang Tugas Akhir pada Selasa,
30 Januari 2024 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing, : Ihsan Auditia Akhinov, S.T.,M.T.
NIP. 198904052022031003

Depok, 7 Februari 2024

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Rika Novita Wardhani, S.T.M.T.
NIP. 197011142008122001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, karena dengan rahmat dan karunia-nya penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi yang berjudul : **"Implementasi LabVIEW dalam Pemantauan Kinerja Panel Surya untuk Optimalisasi Energi"** dengan subjudul **"Monitoring Performa dan Level Pengisian Baterai VRLA 12V 6AH Pada PLTS 20 Wp Berbasis LabVIEW"**. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat - syarat guna memperoleh gelar Sarjana Terapan.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing atas saran, bimbingan, dan dukungannya untuk menyelesaikan Skripsi ini.

Ungkapan terimakasih penulis sampaikan kepada ayah dan bunda, serta seluruh keluarga tercinta yang telah memberikan doa, motivasi, dan semangat kepada penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tulisan. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan ini. Sehingga penulis mengharapkan saran yang dapat membangun demi kesempurnaan tulisan ini. Semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan sumbangan ilmiah yang sebesar-besarnya untuk semua pihak baik pembaca maupun penulis.

Jakarta, 20 Januari 2024

Maurizka Chairunissa



Monitoring Performa dan Level Pengisian Baterai VRLA 12V 6AH Pada PLTS 20 Wp Berbasis LabVIEW

ABSTRAK

Performa baterai pada panel surya mengacu pada kemampuannya untuk menyimpan energi yang dihasilkan oleh sel surya. Dengan efisiensi baterai yang baik, energi surya yang berlebih dapat disimpan dan digunakan pada saat matahari tidak bersinar, meningkatkan kehandalan pasokan energi. Penelitian ini bertujuan untuk memonitor performa dan level tegangan baterai dengan menggunakan rata-rata gradien baterai baru sebagai referensi baterai dalam performa 100% pada kondisi charging. Metode pengujian melibatkan perbandingan antara rata-rata gradien baterai baru dan gradien rata-rata baterai bekas pakai satu tahun selama periode pengujian 120 menit. Hasil pengujian menunjukkan bahwa gradien rata-rata baterai bekas hanya mencapai 80% dari gradien baterai baru, menandakan penurunan performa pada baterai bekas. Kemudian pada indikator level tegangan baterai dapat menampilkan nilai persentase tegangan mulai 0% yaitu 10,5 Volt hingga 100% yaitu 14,4 Volt. Penelitian ini memberikan informasi kritis terkait perbedaan performa antara baterai baru dan bekas. Penelitian ini memberikan kontribusi pada pemahaman lebih lanjut tentang faktor-faktor yang memengaruhi kinerja baterai dalam konteks pengujian singkat.

Kata Kunci : Monitoring, Baterai, Performa, LabVIEW.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Monitoring Performance and Charging Level of 12V 6AH VRLA Battery in 20 Wp Solar Power Plan Based on LabVIEW

ABSTRACT

The battery performance on solar panels refers to its ability to store the energy generated by solar cells. With efficient battery performance, excess solar energy can be stored and utilized during periods of insufficient sunlight, thereby enhancing the reliability of energy supply. This research aims to monitor the performance and voltage levels of the battery by utilizing the average gradient of a new battery as the reference for 100% performance under charging conditions. The testing method involves comparing the average gradient of a new battery with the average gradient of a one-year-old used battery over a 120-minute testing period. The test results indicate that the average gradient of the used battery only reaches 80% of the new battery's gradient, indicating a decline in performance for the used battery. Furthermore, the voltage level indicator of the battery can display percentage values ranging from 0%, corresponding to 10.5 volts, to 100%, corresponding to 14.4 volts. This research provides critical information regarding the performance disparity between new and used batteries. The study contributes to a deeper understanding of the factors influencing battery performance within the context of short-term testing.

Keywords: Monitoring, Battery, Performance, LabVIEW.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORSINILITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	2
1.5. Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off grid.....	4
2.2. Baterai.....	4
2.2.1 Prinsip Kerja Baterai	5
2.2.2 Valve Regulated Lead Acid Battery (VRLA)	5
2.3. <i>Charging</i> dan <i>Discharging</i>	6
2.4. <i>State of Charge</i> dan <i>Depth of Discharge</i>	7
2.5. Sensor INA 219	8
2.6. ESP32	9
2.7. Regresi Linear.....	10
2.8. Solar Charge Controller.....	11
2.9. LABVIEW.....	11
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	13
3.1. Perancangan.....	13
3.1.1 Deskripsi Alat	13
3.1.2 Cara Kerja Alat	16
3.1.3 Spesifikasi Alat.....	16
3.1.4 Karakteristik Alat.....	17
3.1.5 Blok Diagram	18
3.2. Realisasi Sistem Monitoring Baterai	19
3.2.1 Skematik Rangkaian Alat	20
3.2.2 Pemrograman Software Arduino IDE.....	20
3.2.3 Pembuatan Program Blok Diagram dan HMI pada LabVIEW	21
3.2.4Perolehan Nilai Performa dan Level Pengisian Baterai.....	21
BAB IV PEMBAHASAN.....	27
4.1 Pengujian Sensor INA219	27
4.1.1 Deskripsi Pengujian.....	27
4.1.2 Data Pengujian Tegangan Baterai.....	27
4.1.3 Data Pengujian Arus Output Baterai	28



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2 Pengujian HMI Status Pengisian SOC dan DOD.....	28
4.3 Hasil Pengujian Baterai Baru	30
4.3.1 Analisa Pengujian Baterai Baru.....	32
4.4 Hasil Pengujian Performa Baterai Bekas.....	33
4.4.1 Analisa Pengujian Baterai Bekas.....	34
4.5 Analisa Hasil Pengujian Performa Baterai	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN.....	41





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Modul/Komponen.....	17
Tabel 3. 2 Perolehan Rata- Rata Gradien	23
Tabel 4. 1 Data Pengujian Tegangan Baterai.....	27
Tabel 4. 2 Data Pengujian Arus Baterai	28
Tabel 4. 3 Referensi Persentase SOC Terhadap Tegangan.....	29
Tabel 4. 4 kondisi <i>charging</i> baterai baru	30
Tabel 4. 5 kondisi <i>charging</i> baterai bekas	33





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Baterai VRLA Yuasa YT7C.....	6
Gambar 2. 2 Hubungan SOC dan DOD baterai	8
Gambar 2. 3 Sensor INA219	9
Gambar 2. 4 Mikrokontroler ESP32	9
Gambar 2. 5 Tampilan Front Panel dan Blok Diagram LABVIEW	12
Gambar 3. 1 Diagram Blok Monitoring Baterai	14
Gambar 3. 2 Flowchart Monitoring Level Baterai	14
Gambar 3. 3 Flowchart Monitoring Performa Baterai Kondisi <i>Charging</i>	15
Gambar 3. 4 Blok Diagram Alat.....	18
Gambar 3. 5 Rancang Bangun Panel Surya	20
Gambar 3. 6 Instalasi ESP32.....	20
Gambar 3. 7 Upload Program ke Mikrokontroler	20
Gambar 3. 8 Tampilan pada serial Monitor Arduino IDE.....	21
Gambar 3. 9 Program pada Block Diagram LabVIEW	22
Gambar 3. 10 Tampilan HMI LabVIEW.....	23
Gambar 4. 1 Pengujian Level SOC dan DOD.....	30
Gambar 4. 2 Grafik Pengisian Baterai Baru.....	32
Gambar 4. 3 Pengujian Performa Baterai Baru.....	32
Gambar 4. 4 Grafik Pengisian Baterai Bekas.....	34
Gambar 4. 5 Perbandingan Baterai Baru dan Bekas Selama 120 Menit.....	35
Gambar 4. 6 Pengujian Performa Baterai Bekas.....	36

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Pada era saat ini, energi terbarukan semakin mendapat perhatian serius sebagai alternatif untuk memenuhi kebutuhan energi global. Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) berperan penting dalam memfasilitasi peralihan menuju energi bersih dan berkelanjutan. Namun, untuk memastikan ketersediaan energi yang stabil dan efisien, pemantauan kesehatan baterai pada sistem off-grid PLTS menjadi suatu kebutuhan yang sangat krusial.

Baterai membantu panel surya di luar jaringan listrik menyimpan energi. Pemeliharaan dan pemantauan yang tepat terhadap kesehatan baterai menjadi kunci untuk memaksimalkan masa pakai dan kinerja sistem secara keseluruhan.

Meskipun PLTS off-grid memberikan keuntungan dalam penghematan energi, namun beberapa tantangan teknis muncul terutama terkait dengan manajemen baterai khususnya dari performa baterai. Oleh karena itu, Anda memerlukan sistem pemantauan baterai yang dapat terus memantau baterai dan memberi tahu Anda jika ada masalah.

Sebelumnya dalam penelitian Zainuri et al. (2019), penelitian ini mengusulkan pendekatan untuk memperkirakan nilai SoH baterai VRLA berdasarkan pengukuran waktu pengisian. Hasil pengamatan dan pengukuran menunjukkan bahwa baterai baru dan bekas akan menunjukkan waktu pengisian yang berbeda. Dalam konteks industri energi terbarukan, pemantauan kesehatan baterai PLTS off-grid memiliki relevansi yang signifikan.

Menurut studi yang dilakukan oleh Nasrullah et al. (2022) dilakukan penelitian dan perancangan alat ukur State of Charge, Depth of Discharge dan State of Health Kesehatan baterai serta melakukan perbandingan pada dua jenis baterai sehingga dari hasil penelitian diketahui bahwa penggunaan baterai Li-Ion lebih baik daripada baterai Ni-MH, karena pada waktu yang sama jumlah kapasitas baterai Li-Ion berkurang lebih sedikit dibandingkan baterai NiMH Li-Ion lebih baik pada akhir pengujian, dimana soh baterai Li-Ion berada di nilai 89,44% sedangkan Ni-MH di nilai 62,36%, dan pada penelitian terbaru oleh Sutanto et al. (2023),

merupakan salah satu studi yang membahas estimasi tingkat pengisian baterai ion-litium dari profil pelepasan tegangan menggunakan vektor gradien dan SVM.

Penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam mengoptimalkan efisiensi dan keandalan sistem PLTS off-grid, sehingga mendukung perkembangan lebih lanjut dalam penerapan energi terbarukan secara global. Berdasarkan fenomena tersebut, maka akan dilakukan penelitian berupa Monitoring Performa dan Level Pengisian Baterai VRLA 12V 6AH Pada PLTS 20 Wp. Untuk mengetahui kinerja baterai maka dapat menggunakan metode charging dan discharging, untuk mendapatkan nilai persentase kesehatan baterai.

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan berharga kepada industri terkait pengembangan teknologi monitoring yang lebih baik dalam mendukung keberlanjutan energi surya.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

- Parameter apa yang digunakan untuk mengetahui level baterai pada saat kondisi *charging*?
- Bagaimana metode regresi linear dapat memperoleh nilai persentase kerusakan pada baterai?
- Apa saja parameter yang digunakan dalam memprediksi kesehatan baterai VRLA?
- Bagaimana hasil analisis prediksi kesehatan baterai dengan metode regresi linear?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian penelitian ini sebagai berikut

- Baterai yang digunakan pada proses penelitian adalah baterai VRLA 12V 6Ah jenis AGM (Absorbent Glass Mat Battery)
- Parameter yang digunakan dalam pengambilan keputusan informasi Kesehatan baterai VRLA berupa tegangan.
- Menggunakan metode komparasi gradien sebagai metode penelitian

Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- d. Tidak membahas reaksi kimia pada baterai VRLA.
- e. Pengujian baterai baru dan bekas pakai 1 tahun

1.4. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Mengetahui pengaruh tegangan baterai sebagai parameter dalam penentuan level pengisian atau SOC.
- b. Mengimplementasikan metode regresi linear dalam memperoleh nilai persentase level dan performa pada baterai
- c. Mampu memprediksi kesehatan baterai secara akurat.
- d. Menganalisis data hasil prediksi performa baterai berdasarkan parameter yang sudah ditentukan.

1.5. Luaran

Luaran yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut

- a. Laporan Tugas Akhir yang bersifat informatif dalam memprediksi kesehatan baterai VRLA.
- b. Dapat menjadikan metode komparasi gradien sebagai alternatif pengambilan keputusan prediksi kesehatan baterai yang akurat pada PLTS.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Sensor INA 219 dapat terhubung dengan perangkat LabVIEW untuk memantau pengisian baterai secara real-time. Ketika tegangan baterai mencapai 13,76 Volt, persentase SOC (*State of Charge*) adalah 83%, sedangkan DOD (*Depth of Discharge*) mencapai 17%, menandakan penurunan tegangan sebesar 0,64 Volt dari tegangan maksimum 14,4 Volt. Hal ini memungkinkan pemantauan yang akurat dengan batas tegangan minimum 10,5 Volt dan maksimum 14,4 Volt.
2. Analisa performa pada baterai dengan parameter tegangan pada penelitian saat kondisi *charging* menggunakan panel surya 20Wp berhasil menampilkan nilai persentase *charging* 0 hingga 100% sebagai parameter pengukuran performa.
3. berdasarkan pengujian selama 120 menit, pada baterai baru persentase efektifitas *charging* berdasarkan perhitungan yaitu sebesar 100% dan persentase *charging* baterai bekas sebesar 81%, sedangkan nilai persentase yang ditampilkan pada HMI LabVIEW pada baterai bekas sebesar 80% yang menandakan penurunan performa baterai.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk menganalisis performa baterai VRLA 12V 6Ah pada PLTS 20Wp saat kondisi *charging* sebaiknya menggunakan lebih banyak parameter untuk meningkatkan akurasi nilai yang dihasilkan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

- Sutanto, E., Astawa, P.E., Fahmi, F., Hamid, M.I., Yazid, M., Shalannanda, W., & Aziz, M. (2023). Lithium-Ion Battery State-of-Charge Estimation from the Voltage Discharge Profile Using Gradient Vector and Support Vector Machine. *Energies, 16*, 1083. <https://doi.org/10.3390/en1603108>
- Nasrullah, E., Sumadi, S., Alam, S., & Arif, A. (2022). Perancangan Alat Ukur State of Charge, Depth of Discharge, dan State of Health Baterai Lithium-Ion (Li-Ion) dan Baterai Nickel-Metal Hydride (Ni-MH) Menggunakan Arduino Nano. *SINTA*, *5*, Articles.
- P. P. Persero. (2014). Buku Pedoman Pemeliharaan Sistem Suplai AC/DC (No. 0520). Halaman 2-3.
- Samhan, M. (2018). Teknologi Baterai. Yogyakarta: issue.
- Wibawa U, Pratama B, Hasanah RN. (2017). Lifetime Prediction of Lead-Acid Batteries in Base-Transceiver Station. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 7(4), 1361-1366.
- Hasto, K., & Margono, M. A. (2018). DC to DC Converter Untuk Sistem Charger Accumulator Otomatis Energi Solar cell. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 4(1).
- Sumaryo, S. (2015). Robo Club: Parameter-Parameter Baterai (Tutorial 1). Retrieved from <http://www.robofansclub.com/2015/01/parameterparameter-baterai-tutorial-1.html>
- Pengosongan, D. A. N., Asam, B., Elektro, J. T., Teknik, F., & Andalas, U. (2016). Pengaturan keseimbangan pengisian dan pengosongan baterai asam timbal. *Universitas Andalas*, 5(2).
- F, A. (n.d.). Lead-Acid Battery. *Jurnal Teknik Komputer*, pp. 102–108.
- Kementerian ESDM RI. (2020, 13 Maret). Potensi Pengembangan PLTS di Indonesia. Retrieved from <https://ebtke.esdm.go.id/post/2020/03/13/2508/>
- Zainuri, A., Wibawa, U., Rusli, M., Hasanah, R. N., & Harahap, R. A. (2019). VRLA battery state of health estimation based on *charging* time. *TELKOMNIKA*, 17(3), 1577-1583. DOI: 10.12928/TELKOMNIKA.v17i3.12241.
- Dayanti, F. (2018). Perancangan Sistem *Charging* dan Monitoring pada Baterai Level Tegangan 12 Volt DC Berbasis Mikrokontroler ATmega16 (Tugas Akhir - TF 145565). Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia
- Fauziah, D., & Laksono, R. I. (2021). Prediksi usia pakai baterai pada sistem pencadangan unit 3 PLTU Suralaya. *EL (Jurnal Ilmiah Telekomunikasi)*,

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Rahail, Y. E. W., Primawan, A. B., Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma. (2023). Diseminasi Nasional Hasil Karya Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat 2023: Sistem Monitoring Battery pada PLTS Berbasis Internet of Things (IoT) dan Sistem Monitoring Discharge Battery pada PLTS Berbasis Internet of Things (IoT). Jl. Paingan, Krodan, Maguwoharjo, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, D.I Yogyakarta 55281.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup



Maurizka Chairunissa Lulus dari MAN 2 Bekasi dan gelar A.MD yang diperoleh pada tahun 2021 dari jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Elektronika. Gelar Sarjana Terapan (S.Tr) diperoleh pada tahun 2023 dari jurusan Teknik Elektro, Program Studi D-IV Instrumentasi Dan Kontrol Industri, Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Foto Alat Tampak Depan



Lampiran 3 Pengujian Baterai Baru



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Lampiran 4 Pengujian Baterai Bekas



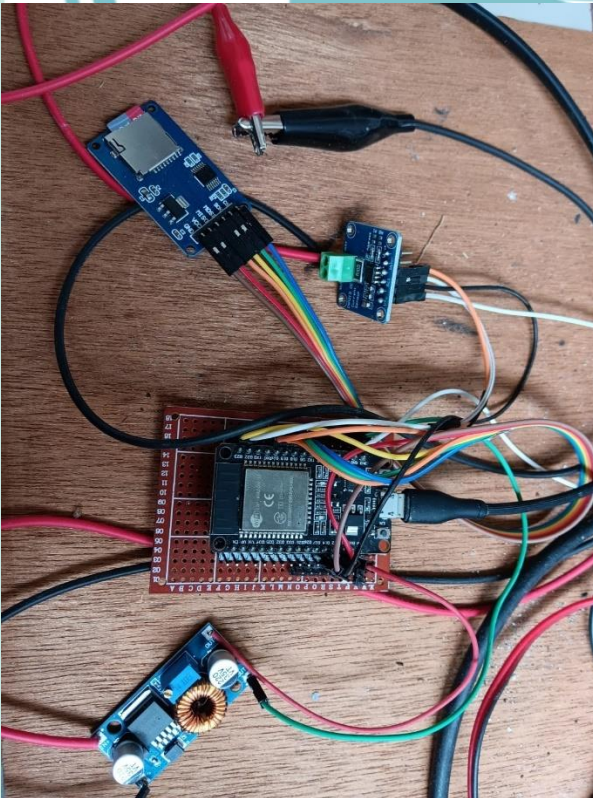
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 5 Rangkaian Sensor INA219



TEKNIK
RI
RTA



Hak Cipta

Lampiran 6 Anggaran Biaya Tugas Akhir

Material	Kuantitas	Harga satuan (Rp)	Total
Panel Surya 20 Wp	1	Rp 210.000,00	Rp 210.000,00
Sensor LDR	4	Rp 2.000,00	Rp 8.000,00
Motor servo TD 8120MG	2	Rp 250.000,00	Rp 500.000,00
Akumulasi 12 V 6 aH	1	Rp 210.000,00	Rp 210.000,00
Solar Charge Controller MPPT	1	Rp 120.000,00	Rp 120.000,00
aluminium profile 20x20 (2 m)	1	Rp 200.000,00	Rp 200.000,00
dudukan panel surya (servo horizontal)	1	Rp 45.000,00	Rp 45.000,00
bracket panel surya (servo vertikal)	1	Rp 25.000,00	Rp 25.000,00
Mikrokontroler ESP 32	1	Rp 80.000,00	Rp 80.000,00
Sensor INA219	1	Rp 30.000,00	Rp 30.000,00
Modul RTC DS1307	1	Rp 30.000,00	Rp 30.000,00
Modul SD Card	1	Rp 10.000,00	Rp 10.000,00
box project	2	Rp 15.000,00	Rp 30.000,00
regulator LM2596	1	Rp 15.000,00	Rp 15.000,00
sd card 8GB	1	Rp 50.000,00	Rp 50.000,00
TOTAL			Rp 1.563.000,00

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 7 Program Arduino IDE

```
#include <Wire.h>
#include <NTPClient.h>
#include <WiFi.h>
#include <Adafruit_INA219.h>
#include <SD.h>
#include <time.h>
#include <Arduino.h>
#include <ArduinoJson.h>
#include <WiFiClient.h>

const char* ssid = "*****";
const char* password = "*****";
WiFiClient client;
// WiFiServer server(80);
const char* serverIP = "192.168.0.103";
const int serverPort = 8004;

WiFiUDP ntpUDP;
NTPClient timeClient(ntpUDP, "pool.ntp.org");

Adafruit_INA219 ina219;

const int chipSelect = 5; // Pin CS untuk modul SD Card
File dataFile;

float voltage, current, power;

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  Wire.begin();

  // Koneksi WiFi
  WiFi.begin(ssid, password);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
  { Serial.print("->");
    delay(200);
  }
  Serial.println("");
  Serial.println("WiFi Successfully Connected");
  Serial.print("NodeMCU IP address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
  Serial.println("ESP32 as a Server Role Started");
  // server.begin();
  delay(5000);
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
// Inialisasi SD Card
Serial.print("Initializing SD card...");
if (SD.begin(chipSelect)) {
  Serial.println("Card initialized.");
} else {
  Serial.println("Card failed to initialize, or not present");
  return;
}
delay(5000);
// Inialisasi NTPClient
timeClient.begin();
ina219.begin();
// Inialisasi INA219
if (!ina219.begin()) {
  Serial.println("Failed to find INA219 chip");
  while (1);
}
delay(5000);
//server.begin();
// ina219.setCalibration_16V_400mA());

// Inialisasi NTPClient dengan offset waktu GMT+7
timeClient.setTimeOffset(25200);
}

unsigned long previousMillisLabVIEW = 0; // Untuk menyimpan waktu sebelumnya
eksekusi ke LabVIEW
const long intervalLabVIEW = 500; // Interval waktu ke LabVIEW (1 menit dalam
milis)

unsigned long previousMillisSDCard = 0; // Untuk menyimpan waktu sebelumnya
penyimpanan ke SD Card
const long intervalSDCard = 300000; // Interval waktu ke SD Card (5 menit dalam
milis)

void loop() {
  timeClient.update(); // Update waktu dari server NTP
  time_t epochTime = timeClient.getEpochTime(); // Dapatkan waktu dalam bentuk
epoch

  // Baca tegangan menggunakan INA219
  voltage = ina219.getBusVoltage_V();

  // Baca nilai arus menggunakan INA219
  current = ina219.getCurrent_mA() / 1000.0; // Mengonversi mA ke A

  // Hitung daya (power)
```




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

```
power = voltage * current;

// Mengubah waktu epoch menjadi struct tm
struct tm timeinfo;
gmtime_r(&epochTime, &timeinfo);

// Menampilkan data pada Serial Monitor dengan format waktu yang lebih rapih
char formattedTime[20];
strftime(formattedTime, sizeof(formattedTime), "%Y-%m-%d %H:%M",
&timeinfo);

Serial.print(formattedTime);
Serial.print(",");
Serial.print(voltage);
Serial.print(",");
Serial.print(current);
Serial.print(",");
Serial.println(power);

// Cek jika sudah waktu untuk menyimpan data ke SD Card
unsigned long currentMillisSDCard = millis();
if (currentMillisSDCard - previousMillisSDCard >= intervalSDCard) {
    previousMillisSDCard = currentMillisSDCard;

    // Menyimpan data pada SD Card

    char nama_file[15] = "/data.csv";
    char buffer[50];
    sprintf(buffer, "%s;%05.2f;%05.2f;%05.2f\r\n", formattedTime, voltage, current,
power);
    Serial.print("Save ke SD CARD: ");
    Serial.println(buffer);
    appendFile(SD, nama_file, buffer);
}

// Menyusun dan mengirim data ke LabVIEW
StaticJsonDocument<256> jsonDoc;
char formatted_tegangan_pv[6];
char formatted_arus_pv[6];
char formatted_daya_pv[6];
sprintf(formatted_tegangan_pv, "%05.2f", voltage);
sprintf(formatted_arus_pv, "%05.2f", current);
sprintf(formatted_daya_pv, "%05.2f", power);
JsonArray array = jsonDoc.createNestedArray("dataArray");
array.add(formatted_tegangan_pv);
array.add(formatted_arus_pv);
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

```
array.add(formatted_daya_pv);
String jsonData;
serializeJson(jsonDoc, jsonData);
sendDataToLabVIEW(jsonData);

// Tunggu sebentar sebelum membaca sensor lagi
delay(5000);
}

// void connectWiFi() {
// // Mengganti dengan SSID dan password WiFi Anda
// const char *ssid = "Kuroky";
// const char *password = "strongwall";

// Serial.println("Connecting to WiFi");
// WiFi.begin(ssid, password);

// while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
// delay(1000);
// Serial.println("Connecting to WiFi...");
// }

// Serial.println("Connected to WiFi");
// }

void sendDataToLabVIEW(String data) {
// Connect to LabVIEW server
if (!client.connected()) {
Serial.println("Connecting to LabVIEW server...");
if (client.connect(serverIP, serverPort)) {
Serial.println("Connected to LabVIEW server");
} else {
Serial.println("Connection failed");
return;
}
}
// Print the length of the JSON data
Serial.print("JSON Data Length: ");
Serial.println(data.length());

// Send the JSON data to LabVIEW
client.print(data);
Serial.println("Data sent to LabVIEW");

// Close the connection after sending data
// client.stop();
}
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

```
void appendFile(fs::FS &fs, const char *path, const char *message) {
  Serial.printf("Appending to file: %s\n", path);

  File file = fs.open(path, FILE_APPEND);
  if (!file) {
    Serial.println("Failed to open file for appending");
    return;
  }

  if (file.print(message)) {
    Serial.println("Message appended");
  } else {
    Serial.println("Append failed");
  }

  Serial.println();

  file.close();
}
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

