

SKRIPSI
PERFORMANSI BATERAI SEBAGAI PENYIMPAN PADA
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA BERKAPASITAS
300 WP



**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana
Teknik di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas
Muhammadiyah Palembang**

Dipersiapkan dan Disusun oleh
MUHAMAD PUTRA ARWANSYAH
132018144

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

2022

HALAMAN PENGESAHAN
PERFORMANSI BATERAI SEBAGAI PENYIMPAN PADA
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA BERKAPASITAS
300 WP



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Telah dipertahankan didepan dewan penguji

10 Agustus 2022

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

MUHAMAD PUTRA ARWANSYAH

132018144

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

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

Penguji 1

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

Pembimbing 2

Feby Ardianto, S.T., M.Cs
NIDN : 0207038101

Penguji 2

Wiwin A. Oktoviani, S.T., M.Sc
NIDN : 0002107202

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Egs. Ahmad Roni, M.T., IPM.
NIDN : 0223077004

Mengetahui,
Ketua Program Studi

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

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.

10 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



Yamad Putra Arwansyah

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- ❖ Barang siapa yang meniti suatu jalan untuk mencari ilmu, maka Allah memudahkan untuknya jalan menuju surga – HR. Muslim 2669.
- ❖ Allah tidak akan membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya (QS Baqarah Ayat 286).
- ❖ Berdo'a, Usaha, dan Ikhlas

Kupersembahkan skripsi ini kepada :

- ❖ Allah Subhanahuwataalla, atas segala nikmat dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis dan menyelesaikan skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, perlindungan, kemudahan, rezeki, dan pertolongan.
- ❖ Kedua orang tua. Ayahandaku Sarmada dan Ibundaku Marteni. yang tanpa lelah berdo'a, memberikan semangat, motivasi dan tanpa ada keluh kesah dalam membiayai saya kuliah. Keduanya lah yang membuat segalanya menjadi mungkin sehingga saya bisa sampai pada tahap di mana skripsi ini akhirnya selesai. Terima kasih atas segala pengorbanan, nasihat dan doa baik yang tidak pernah berhenti kalian berikan kepadaku. Aku selamanya bersyukur dengan keberadaan kalian sebagai orangtua ku.
- ❖ Seluruh keluarga, terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan kepada saya sehingga saya bisa menyelesaikan kuliah ini.
- ❖ Bapak Bengawan Alfaresi S.T M.T IPM selaku pembimbing 1 saya yang telah memberi masukan dan saran dan terima kasih juga buat bapak Feby Ardianto S.T, M.Cs telah membantu dalam segala hal.
- ❖ Bapak Bengawan Alfaresi S.T M.T IPM selaku pembimbing akademik saya yang telah membimbing saya selama perkuliahan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“PERFORMANSI BATERAI SEBAGAI PENYIMPAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA BERKAPASITAS 300 WP”**. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

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

- Bapak Bengawan Alfaresi, S.T., M.T, IPM selaku Pembimbing I
- Bapak Feby Ardianto, S.T., M.Cs 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 Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng, Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Feby Ardianto, S.t., Mcs, 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.

8. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dalam pembuatan laporan akhir ini.
9. Ayahanda dan Ibunda yang tidak pernah mengeluh dalam memberikan semangat, dorongan, motivasi, dan do'a untuk kesuksesan anaknya ini.

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

Palembang, 10 Agustus 2022
Penulis,

Muhamad Putra Arwansyah

ABSTRAK

Baterai merupakan suatu tempat penyimpanan energi, saat menggunakan baterai terdapat 2 proses yaitu pengisian dan pengosongan. Proses pengosongan baterai dilakukan dengan cara menghubungkan baterai dengan sebuah beban, sedangkan proses pengisian baterai dilakukan jika baterai dalam kondisi kosong dan dibutuhkan untuk penyimpanan energi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa waktu pengisian baterai dan waktu lama pemakaian baterai. Metode Penelitian menggunakan 4 tahapan mulai dari tahap pertama yaitu identifikasi, instalasi, pengukuran dan perhitungan. Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan waktu pengisian baterai jenis VRLA 50 Ah 24 Volt dengan menggunakan *metode slow charging* dengan rata-rata dari arus yang mengalir selama 4 hari 1.8 A membutuhkan waktu pengisian baterai 33.4 jam sedangkan perhitungan menggunakan *metode fast charging* dengan melihat arus tertinggi pada dari hari pertama sampai hari keempat memerlukan waktu 20.69 jam untuk memenuhi kapasitas baterai. Kemudian pemakaian baterai oleh 3 beban digabungkan dalam satu hari, waktu paling lama baterai memberikan energi adalah 2.8 jam. Pengaruh arus yang dihasilkan panel surya mempengaruhi lamanya pengisian baterai.

Kata Kunci : Baterai VRLA, pengisian baterai, pemakaian baterai,

ABSTRACT

A battery is a place to store energy, and when using a battery, there are two processes, charging and discharging. The process of using the battery is performed by connecting the battery to a load, and the charging process is performed when the battery is discharged and necessary for storing electrical energy. The purpose of this study is to analyze the battery charging time and battery usage time. The survey method uses four steps from the first step: identification, installation, measurement and calculation. Calculations performed when charging a 50Ah 24V VRLA battery with an average current of 1.8A for 4 days on a slow charge method showed that it takes 33.4 hours to charge the battery, while the highest current shows the battery from day 1 to day 4 It takes 20.69 hours to fill the capacity. Then, if the battery user combines three loads per day, the longest time the battery will provide energy is 2.8 hours. The effect of the current generated by the solar panel affects the charging time.

Keywords: *VRLA battery, charging, battery usage*

DAFTAR ISI

| | |
|---|------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN | iii |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| ABSTRAK | vii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL | xii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Tujuan Pembahasan | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 2 |
| 1.4 Sistematika Penulisan | 2 |
| BAB 2 TINJUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Pembangkit listik Tenaga Surya | 4 |
| 2.2 Charge Controller | 5 |
| 2.3 Baterai | 7 |
| 2.4 Inverter | 14 |
| BAB 3 METODE PENELITIAN | 17 |
| 3.1 Umum | 17 |
| 3.2 Rincian Pelaksanaan | 17 |
| 3.3 Peralatan Pengukuran | 17 |
| 3.4 Diagram Fishbone Penelitian | 18 |
| 3.5 Rangkaian Peralatan | 19 |
| BAB 4 DATA, PERHITUNGAN, DAN ANALISA | 20 |
| 4.1 Data | 20 |
| 4.2 Perhitungan | 22 |
| 4.3 Pembahasan dan Analisa | 24 |

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | 29 |
| 5.1 Kesimpulan | 29 |
| 5.2 Saran | 29 |
| DAFTAR PUSTAKA | 30 |
| LAMPIRAN | 32 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|-----------|
| Gambar 2. 1 sel surya bekerja | 4 |
| Gambar 2. 2 Solar charger controler pwm | 6 |
| Gambar 2. 3 MPPT solar charger Controler | 7 |
| Gambar 2. 4 Kontruksi Baterai | 9 |
| Gambar 2. 5 Prinsip Kerja Baterai | 12 |
| Gambar 2. 6 Baterai | 14 |
| Gambar 2. 7 Prinsip Kerja Inverter | 15 |
| Gambar 2. 8 Inverter | 16 |
| Gambar 3. 1 Diagram Fishbone | 18 |
| Gambar 3. 2 Instalasi PLTS | 19 |
| Gambar 4. 1 Grafik Waktu pengisian Baterai | 25 |
| Gambar 4. 2 Perhitungan Lama pangisian baterai dengan metode Fast Charging | 26 |
| Gambar 4. 3 Perhitungan Lama Pengisian Baterai Dengan | 27 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|-----------|
| Tabel 4. 1 Spesifikasi Panel Surya | 20 |
| Tabel 4. 2 spesifikasi Baterai | 21 |
| Tabel 4. 3 Spesifikasi Inverter | 21 |
| Tabel 4. 4 Data pengukuran Arus | 22 |
| Tabel 4. 5 Data Beban | 22 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baterai adalah bagian yang dapat menyimpan energi dan banyak digunakan oleh masyarakat, pada saat ilmu pengetahuan dan teknologi sudah berkembang tidak dapat lagi disimpan. Sesuai dengan pertumbuhan permintaan baterai yang digunakan pada sepeda motor atau mobil dan juga biasa digunakan untuk mendukung sistem lain yang memenuhi kebutuhan daya. Saat menggunakan baterai, ada 2 proses yaitu pengisian dan penggunaan baterai. Penggunaan baterai dilakukan dengan cara menghubungkan baterai ke beban, sedangkan pengisian baterai dilakukan jika baterai habis dan dibutuhkan untuk penyimpanan energi listrik. (Susanti, Rumiasih, RS, & Firmansyah, 2019).

Pada prinsipnya, proses pengisian baterai melibatkan sirkulasi arus terus menerus di dalam baterai. Pengisian akan berhenti ketika energi telah mencukupi kapasitas baterai dan mencapai tegangan maksimum (terisi penuh). Apabila baterai telah penuh pada maksimumnya tetapi masih melakukan pengisian, maka terjadi kerugian yaitu pemborosan energi dan baterai akan menjadi terlalu panas yang akan memperpendek umurnya.

Proses charging tergantung dari besarnya arus yang masuk ke baterai dari solar cell, dan penggunaan beban tertentu mempengaruhi arus yang mengalir dari solar cell ke baterai. Keseimbangan arus pengisian yang besar dengan arus keluaran baterai yang besar ke beban dapat memperpanjang umur baterai. (Slamet, 2019).

Penelitian ini penulis mengalisis performansi baterai dari alat pembangkit listrik tenaga surya yang berkapasitas 300 wp dengan menggunakan baterai 50 ah, tegangan 24 V. waktu pengisian baterai dan lama pemakaian baterai. Metode

Penelitian menggunakan 4 tahapan mulai dari tahap pertama yaitu identifikasi, tahap kedua instalasi, tahap ketiga pengukuran dan tahap keempat perhitungan. Hasil penelitian sangat berharap agar mendapatkan waktu pengisian baterai dan lama pemakaian baterai yang maksimal.

1.2 Tujuan Pembahasan

Adapun tujuan pada penelitian ini :

1. Analisis waktu yang dibutuhkan dalam pengisian baterai.
2. Menganalisis waktu pemakaian baterai.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Perhitungan waktu pengisian baterai menggunakan *metode slow charging* dan *metode fast charging*.
2. Sumber energi yang digunakan adalah baterai 50 Ah 24 volt tipe VRLA.

1.4 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penelitian dan pemahaman, disarankan agar penelitian ini disusun secara sistematis, sehingga skripsi disusun menjadi lima bab yang masing-masing membahas topik penelitian ini. Bab-bab dalam skripsi adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis akan membahas latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang landasan teori yang berhubungan dengan alat yang akan diteliti.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab ini penulis menerangkan tentang diagram fishbone, deskripsi alat, rincian pelaksanaan, dan rangkaian peralatan.

BAB 4 PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang hasil analisa performansi baterai.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari bab-bab sebelumnya dan saran yang akan diberikan untuk pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Abit, D. E., Nyoman, S. I., & Ibi, W. A. (2018). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hybrid Pada Area Parkir Gedung Dinas Cipta Karya, Dinas Bina Marga Dan Pengairan Kabupaten Badung. *E-Journal SPEKTRUM*, 5.
- Arif, I., Notosudjono, D., & Rijadi, d. B. (2022). Prototype Sistem Kontrol Otomatis Charging Dan Discharging Dua Baterai Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Internet Of Things. *jurnal online mahasiswa (JOM)bidang teknik elektro*, 1-13.
- Barlian, T., & Apriani, Y. (2018). Inverter Berbasis Accumulator Sebagai Alternatif Penghemat Daya Listrik Rumah Tangga. *Jurnal Surya Energy*, 203-219.
- Hamid, R. M., Rizky, Amin, M., & D, d. I. (2016). Rancang bangun charge baterai untuk kebutuhan UMKM. *JURNAL TEKNOLOGI TERPADU*, 130-136.
- Irsyam, M. (2021). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Sumber Energi Lampu Dan Projector Diruang Kelas Fakultas Teknik Unrika. *e-skripsi universitas andalas*, 199-208.
- Rusman. (2015). Pengaruh Variasi Beban Terhadap Efisiensi Solar Cell Dengan Kapasitas 50 WP. *Jurnal Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro*, 84-90.
- Setiawan, I. K., Kumara, I. N., & Sukerayasa, I. W. (2014). Analisis Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Satu Mwp Terinterkoneksi Jaringan Di Kayubih, Bangli. *Teknologi Elektro*, Vol. 13 No. 1.
- Setiawan, U. A., & Agus, d. (2022). Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off Grid Untuk suplay charge station. *Jurnal Ilmiah teknik elektro*, 23-28.
- Sigit, d. A. (2017). Sun Tracking Otomatis Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts). *Jom FTEKNIK*, 1-6.
- Slamet, P. (2019). P Pengaruh Pembebanan Langsung Pada Baterai Terhadap Arus Pengisian Solarcell Pada Jam Optimal. *Jurnal Hasil Penelitian LPPM Untag Surabaya*, 1-9.
- Susanti, I., Rumiasih, RS, C., & Firmansyah, d. A. (2019). Analisa penentuan kapasitas baterai dan pengisiannya pada mobil listrik. *ELEKTRA*, 29 – 37.
- Syahadhah, A. I., Baqaruzi, S., & Muthar, d. A. (2021). Sistem Pengisian Baterai menggunakan Solar Panel 50 Wp dan pengukuran Batas waktu pemakaian pada renewable energy smart trolley. *Jurnal Teknik Elektro*, 135-141.

- Tarigan, B. S. (2017). Rancang Bangun Sistem Pengecasan Baterai Dari Solar Cell Memanfaatkan Stirling Engine Berbasis Atmega328. *UNIVERSITAS SUMATERA UTARA*, 1.
- Taryana, Fauzi, K. W., Arfianto, T., & Nandang, d. (2018). Perancangan dan Realisasi Solar Tracking System untuk Peningkatan Efisiensi Panel Surya Menggunakan Arduino Uno. *TELKA : Jurnal Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi, dan Kontrol*, 63-74.