

**Analisis Performansi Pengisian Batere sebagai Penyimpan Energi pada
PLTS Mandiri 2000 Watt**



SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Seminar Hasil
Program Strata-1 Pada Program Studi Teknik ElektroFakultas Teknik
UniversitasMuhammadiyah Palembang**

Oleh :

AJI KUMBARA

132016158

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2020**

SKRIPSI
ANALISI PERFORMANSI PENGISIAN BATERE SEBAGAI
PENYIMPANAN ENERGI PADA PLTS MANDIRI 2000 WATT

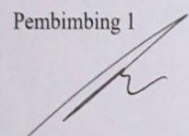


Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada 13 Agustus 2020

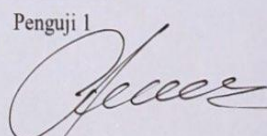
Dipersiapkan dan Disusun Oleh
AJI KUMBARA

Susunan Dewan Penguji

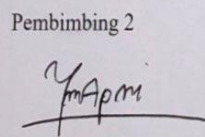
Pembimbing 1


Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng.
NIDN : 0212056402

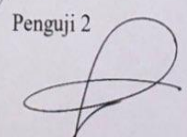
Penguji 1


Sofrah, S.T., M.T
NIDN: 0209047302

Pembimbing 2


Yosi Apriani, S.T., M.T
NIDN : 0213048201

Penguji 2


Ir. Muhar Danus, M.T
NIDN: 0210105601

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik


Dr. H. Kgs. Ahmad Roni, M.T.
NIDN : 0227677004

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Elektro


Taufik Barlian S.T., M.Eng.
NIDN : 218017202

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 didalam daftar pustaka.

Palembang, 08 Agustus 2020

Yang Membuat Pernyataan



Aji Kumbara

MOTTO

Terimakasih banyak untuk kedua orang tua ku yang telah berusaha dengan susah payah untuk menyekolahkan ku sampai ke perguruan tinggi ini, semoga lelah mu menjadi berkah

(Aji Kumbara)

“barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah”

(HR. Turmudzi)

Selalu ada harapan bagi mereka yang sering berdoa... selalu ada jalan bagi mereka yang sering berusaha

(Aji Kumbara)

Hidup hanya sekali, hiduplah yang berarti

(Ahmad Fuadi)

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini guna memenuhi syarat gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Adapun judul skripsi ini adalah **“ANALISIS PERFORMANSI PENGISIAN BATERE SEBAGAI PENYIMPAN ENERGI PADA PLTS MANDIRI 2000 WATT”** Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berkat bimbingan, arahan, dan nasehat yang tidak ternilai harganya. Untuk itu, pada kesempatan ini dan selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. ALLAH SUBHANAHU WA TA'ALA
2. Ke dua Orang Tua Saya , yang selalu berjuang untuk anaknya
3. Bapak Ir. Zulkiffli Saleh., M.Eng. Selaku Dosen Pembimbing 1
4. Ibu Rika Noverianty, S.T, M.T. Selaku Dosen pembimbing 2

Ucapan terimakasih kepada pihak yang berperan dalam membantu penyelesaian skripsi, yaitu :

1. Bapak **Dr. Abid Dzajuli, 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 Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak **Feby Ardianto, M.Cs** Selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Elektro dan seluruh Staff Universitas Muhammadiyah Palembang.

6. Kedua orang tua ku bapak ku HERMAN SAWIRAN ibu ku ARVIANA dan kakaku M. HABIBI yang tak kenal lelah memberiku doa dan dukungan baik moril maupun materil.
7. Teman-temanku Renewable Energi Team dan seluruh angkatan 2016.
8. Semua pihak yang terkait dalam penyelesaian skripsi ini.

Tiada lain harapan penulis semoga Allah SWT membalas segala niat baik pada semua pihak yang tersebut diatas.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun, demi kebaikan penulisan yang akan datang. Dan juga penulis berharap semoga karya yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi Perkembangan Ilmu dan teknologi, khususnya di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, 13 Agustus 2020

Penulis

ABSTRAK

ANALISIS PERFORMANSI PENGISIAN BATERE SEBAGAI PENYIMPAN ENERGI PADA PLTS MANDIRI 2000 WATT

Energi surya adalah sumber energi yang tidak akan pernah habis ketersediaannya dan energi ini juga dapat di manfaatkan sebagai energi alternatif yang akan di ubah menjadi energi listrik, dengan menggunakan sel surya. Matahari merupakan salah satu sumber energi alternatif yang mulai secara masif dikembangkan. Solar cell sebagai sarana konversi energi matahari menjadi energi listrik mulai banyak dikenal masyarakat, beberapa lampu penerangan darurat untuk rumah tangga dengan daya kecil mulai 10 WP sampai dengan 120 WP sudah banyak digunakan, Baterie adalah obyek kimia penyimpan arus listrik dalam sistem solar cell, energi listrik dalam batterie digunakan pada malam hari dan hari mendung, karena intensitas sinar matahari bervariasi sepanjang hari, batterie memberikan energi yang konstan batterie tidak seratus persen efisien, beberapa energi hilang seperti panas dari reaksi kimia selama charging dan *discharging*, Batterie berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan daya, dimana pada saat pengisian atau charge energi listrik diubah menjadi kimia dan saat pengeluaran energi kimia diubah menjadi energi listrik

Kata Kunci: Analisis performansi, Penyimpan energi

ABSTRACT

ANALYSIS OF BATTERY CHARGING PERFORMANCE AS ENERGY STORAGE IN 2000 WATT PLTS MANDIRI

Solar energy is a source of energy that will never run out of availability and this energy can also be used as an alternative energy that will be converted into electrical energy, by using solar cells. The sun is an alternative energy source that has begun to be massively developed. Solar cells as a means of converting solar energy into electrical energy are widely known to the public, several emergency lighting lamps for households with small power ranging from 10 WP to 120 WP are widely used, The battery is a chemical object for storing electric currents in the solar cell system, the electrical energy in the battery is used at night and overcast days, because the intensity of sunlight varies throughout the day, the battery provides constant energy, the battery is not one hundred percent efficient, some energy is lost such as heat from the reaction chemistry during charging and discharging, The battery serves as a place to store power, where during charging or charge, electrical energy is converted into chemistry and when chemical energy expenditure is converted into electrical energy

Keywords: Performance analysis, energy storage

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
MOTTO.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan	2
BAB 2.....	3
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	3
2.1.1 Komponen Utama PLTS.....	4
2.1.2 Prinsip Kerja PLTS	5
2.1.3 Kelebihan PLTS.....	5
2.2 Photovoltaik.....	6
2.2.1 Prinsip Kerja photovoltaik	7
2.2.2 Rangkaian photovoltaik.....	7
2.2.3 Teknik pemasangan panel surya	7
2.3 <i>Charge Controller</i>	8
2.4 Batere.....	9
2.5 Inverter	11
BAB 3.....	14
METODE PENELITIAN	14
3.1 Waktu Dan Tempat	14
3.2 Diagram Fishbone.....	14
3.3 Metode Pengambilan dan Analisis Data	15
3.4 Alat Dan Bahan.....	15
BAB 4.....	24
HASIL DAN PEMBAHASAN	24

4.1	Data Penelitian.....	24
4.1.1	Data Pengujian 1	24
4.1.2	Data Pengujian 2.....	26
4.1.3	Data Pengujian 3.....	27
4.1.4	Data Pengujian 4.....	29
4.1.5	Data Pengujian 5.....	31
4.2	Analisis.....	34
BAB 5.....		35
KESIMPULAN DAN SARAN.....		35
5.1	Kesimpulan.....	35
5.2	Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....		36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1Prinsip kerja PLTS-Terpusat.....	3
Gambar 2. 2Sistem <i>On grid</i>	4
Gambar 2. 3Proses terjadinya energi listrik dari tenaga surya.....	6
Gambar 2. 4Panel Surya.....	6
Gambar 2. 5Batere / Aki sebagai penyimpan energi listrik	11
Gambar 2. 6Inverter	12
 Gambar 3. 1Diagram Fishbone	14
Gambar 3. 2 <i>Tachometer</i>	17
Gambar 3. 3Tang Amper.....	17
Gambar 3. 4Multimeter	17
Gambar 3. 5Gergaji besi	18
Gambar 3. 6Palu.....	18
Gambar 3. 7Tang.....	19
Gambar 3. 8Termometer	19
Gambar 3. 9Solder	19
Gambar 3. 10Solar power meter	20
Gambar 3. 11 <i>Oscilloscope</i>	20
Gambar 3. 12. Mistar	20
Gambar 3. 13Jangka sorong.....	21
Gambar 3. 14Panel Monokristal	21
Gambar 3. 15Panel polikristal.....	21
Gambar 3. 16Inverter	22
Gambar 3. 17. <i>Solar charge controller</i>	22
Gambar 3. 18. Batere	22
Gambar 3. 19Motor DC	23

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1Perbandingan arus sistem	24
Grafik 4. 2Perbandingan Tegangan	25
Grafik 4. 3Perbandingan Tegangan dengan Beban.....	25
Grafik 4. 4Perbandingan Waktu dengan Intensitas Cahaya	26
Grafik 4. 5Tegangan sistem	26
Grafik 4. 6Perbandingan Tegangan dengan beban	27
Grafik 4. 7Perbandingan Intensitas Cahaya.....	27
Grafik 4. 8Perbandingan Arus.....	28
Grafik 4. 9Perbandingan Tegangan.....	28
Grafik 4. 10Perbandingan Beban	29
Grafik 4. 11Perbandingan waktu dengang intensitas Cahaya	29
Grafik 4. 12Perbandingan Arus.....	30
Grafik 4. 13Perbandingan Tegangan	30
Grafik 4. 14Perbandingan Beban	31
Grafik 4. 15Perbandingan waktu denga Intensitas Cahaya.....	31
Grafik 4. 16Perbandingan Arus Sistem	32
Grafik 4. 17 Perbandingan Tegangan Sistem	32
Grafik 4. 18Perbandingan Beban	33
Grafik 4. 19Perbandingan Daya Minimum dan Minimum	33

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi surya adalah sumber energi yang tidak akan pernah habis ketersediaannya dan energi ini juga dapat di manfaatkan sebagai energi alternatif yang akan di ubah menjadi energi listrik, dengan menggunakan sel surya. Sel surya atau solar cell sejak tahun 1970-an telah mengubah cara pandang tentang energi dan memberi jalan baru bagi manusia untuk memperoleh energi listrik tanpa perlu membakar bahan bakar fosil sebagaimana pada minyak bumi, gas alam, batu bara, atau reaksi nuklir (Jatmiko, Suyanto, & Firman, 2016)

Matahari merupakan salah satu sumber energi alternatif yang mulai secara masif dikembangkan. Solar cell sebagai sarana konversi energi matahari menjadi energi listrik mulai banyak dikenal masyarakat, beberapa lampu penerangan darurat untuk rumah tangga dengan daya kecil mulai 10 WP sampai dengan 120 WP sudah banyak digunakan. Penggunaan solar cell untuk berbagai keperluan layanan publik mulai banyak dijumpai antara lain penggunaan PJU, lampu taman kota, perlengkapan pompa air untuk taman dan berbagai keperluan lain yang masih di kombinasikan dengan sumber daya dari PLN. Di daerah terpencil, penyediaan energi listrik dimungkinkan menggunakan energi matahari melalui sistem photovoltaik (Slamet, 2019)

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis performansi pengisian batere sebagai penyimpan energi pada PLTS mandiri 2000 watt

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini hanya dalam lingkup performansi pengisian batere sebagai penyimpan energi pada PLTS mandiri 200 Watt

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini terbagi menjadi 5 bab. Adapun masing-masing bab akan dijelaskan secara singkat sebagai berikut :

BAB 1 Pendahuluan

Dalam bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB 2 Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas mengenai landasan teori yang berisikan landasan pemikiran secara teoritis dan secara umum antara lain tentang optimasi hubungan performansi pengisian batere sebagai penyimpan energi pada PLTS mandiri 2000 watt.

BAB 3 Metode Penelitian

Bab ini membahas secara rinci mengenai metode pengerjaan skripsi ini dilakukan dengan diagram fishbone, waktu dan tempat serta bahan peralatan yang akan diteliti.

BAB 4 Data dan Analisis

Bab ini membahas tentang analisis data yang diperoleh saat melakukan penelitian.

BAB 5 Kesimpulan dan Saran

Bab ini merupakan penutup yang berisikan kesimpulan dari pembahasan bab-bab yang telah diuraikan sebelumnya dan saran-saran yang dapat diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifyanti, F., & Tambunan, M. (2010). Pengaturan Tegangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). *Journal Kajian Teknik Elektro*, 79-95.
- Diantari, A., Erlina, & Widyastuti, C. (2017). STUDI PENYIMPANAN ENERGI PADA BATERAI PLTS. *JURNAL ENERGI DAN KELISTIRIKAN*, 120-124.
- Dzulfiqar, D., & Broto, W. (2016). OPTIMALISASI PEMANFAATAN ENERGI LISTRIK TENAGA SURYA. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-journal)*, 73-76.
- Hutagalung, N., & Panjaitan, M. (2017). Prototype Rangkaian Inverter DC ke AC 900 Watt. *Jurnal Pelita Informatika*, 278-280.
- Irwansyah, M., & Istardi, D. (2013). Pompa Air Aquarium Menggunakan Solar Panel. *jurnal integrasi*, 85-90.
- Jatmiko, W., Suyanto, M., & Beny, F. (2016). PERENCANAAN PEMBANGKITAN LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) BERKAPASITAS 1200. *Jurnal Elektrikal*, 59-71.
- Kumbara, A. (2020, Juli Sabtu). Dokumentasi Penelitian . *Dokumentasi Penelitian* . Palembang, Sumatra Selatan, Indonesia: Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Myson. (2016). DESAIN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA. *Jurnal civronlit*, 69-82.
- Nurharsanto, S., & Prayitno, A. (2017). Sun Tracking Otomatis Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). *jom FTEKNIK*, 1-6.
- Purwoto, B. H., Jatmiko, Alimul, M., & Fahmi, I. (2007). EFISIENSI PENGGUNAAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF. *Jurnal Emitter*, 10-14.
- Purwoto, H., Jatmiko, F. A., & Huda, F. (n.d.). EFISIENSI PENGGUNAAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER. *jurnal mitor*, 10-14.
- Sadewo, A., Kurniawan, E., & Adam, B. (2017). PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PENGISIAN BATERAI LEAD ACID. *e-proceeding of Engineering*, 26-35.
- Sianipar, R. (2014). DASAR PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA. *JETri*, 61-78.
- Siswoyo, H. (2019). pengaruh massa bahan masif pada kristal lapisan tipis Cd (S_{0,8} Te_{0,2}) hasil preparasi dengan teknik evaporasi vakum untuk aplikasi sel surya. 1.

Slamet, P. (2019). PENGARUH PEMBEBANAN LANGSUNG PADA BATERAI. *journal untag* , 1-9.

Sukmajati, S., & Hafidz, M. (2015). PERANCANGAN DAN ANALISIS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA. *jurnal Energi dan Kelistrikan* , 49-63.

Sukmajati, S., & Hafidz, M. (2015). PERANCANGAN DAN ANALISIS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA KAPASITAS 10MW ON GRID DI YOGYAKARTA. *JURNAL ENERGI DAN KELISTRIKAN* , 49-63.

Suryadi, & Syukri, M. (2010). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *jurnal Rekayasa Elektrikal* , 77-80.

Syamsudin, Z., Hidayat, S., & Effend, N. (2017). PERENCANAAN PENGGUNAAN PLTS DI STASIUN KERETA API . *JURNAL ENERGI & KELISTRIKAN* , 70-80.

Yenda.Rizki.Dela. (2017). investigasi.daya maksimum photovoltaic dangan peningkatan daya guna cahaya matahari secara bertahap menggunakan reflektor. 8-9.