

**ANALISIS PENGISIAN BATERAI PADA PEMBANGKIT LISTRIK
HYBRID (ANGIN DAN SURYA)**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Telah dipertahankan di depan dewan

Dipersiapkan dan disusun oleh

Muhammad Juliansyah

13 2017 092

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYA PALEMBANG

2021

SKRIPSI
ANALISIS PENGISIAN BATERAI PADA PEMBANGKIT LISTRIK
HYBRID (ANGIN DAN SURYA)

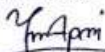


Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan
23 Agustus 2021

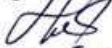
Dipersiapkan dan Disusun Oleh
MUHAMMAD JULIANSYAH

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1


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

Pembimbing 2


Muhammad Huraiah, S.T., M.T
NIDN. 0228098702

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Kgs. Ahmad Rani, M.T., IPM
NIDN. 0277077004

Penguji 1


Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng
NIDN. 0212056402

Penguji 2


Ir. Eliza, M.T
NIDN. 0209026201

Menyetujui
Kepala Program Studi Teknik Elektro

Jehu Barlian, S.T., M.Eng
NIDN. 0218017202

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah di ajukan 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 di sebutkan didalam daftar pustaka.

23 Agustus 2021
Yang membuat pernyataan



Muhammad Juliansyah

KATA PENGHANTAR

Alhamdulillah, Segala puji bagi Allah SWT yang telah menganugerahkan kepada penulis hati dan akal untuk digunakan sebaik-baiknya. Semoga Allah SWT senantiasa membimbing setiap langkah, perbuatan dan sikap penulis agar dapat bertindak lebih bijaksana dan dapat memberikan manfaat bagi orang lain. Tak lupa rasa syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang karena berkat rahmat dan izin-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang yang berjudul **“ANALISIS PENGISIAN BATERAI PADA PEMBANGKIT LISTRIK *HYBRID* (ANGIN DAN SURYA)”**

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini tidak lupa penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada

1. Ibu selaku **Yosi Apriani, ST., MT.** Pembimbing I atas bimbingan, arahan, saran dan motivasi yang telah diberikan dan ibu telah membantu saya dalam penyusunan seminar hasil ini.
2. Bapak selaku **Muhammad Hurairah, ST., MT.** Pembimbing II. Atas bimbingan, arahan saran dan motivasi yang telah diberikan dan bapak yang telah membantu saya dalam penyusunan seminar hasil ini.

Skripsi ini juga tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Karena pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.
2. Ibu dan khususnya teruntuk Ayah saya, **MARZUKI** Ibu saya, **SALBIAH S.Pd** dan saudarai saya serta keluarga saya yang selalu memberikan dukungannya tanpa henti.
3. Bapak **Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, MT.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

4. Bapak **Taufik Barlian, S.T, M.ENG** selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Muhammadiyah Palembang
5. Terimakasih kepada seluruh teman-teman 8.C dan teman-teman satu angkatan yang telah banyak membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini.
6. Seluruh Staff Pengajar dan Staff Administrasi Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Terimakasih kepada sahabat seperjuangan saya Agung, Bagas, Irfan dan Kgs Edo serta grup “Malam Minggu” yang selalu memberikan semangat, motivasi dan membantu saya dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Dengan selesainya skripsi ini penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, untuk itu penulis menerima kritik dan saran yang sifatnya membangun guna kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata dengan kerendahan hati, penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan-kesalahan karena keterbatasan kemampuan dari penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi pembaca.

Palembang, Agustus 2021

Penulis,



Muhammad Juliansyah

ABSTRAK

Penggunaan pembangkit listrik tenaga *hybrid* ini memiliki dua sumber listrik yaitu sumber Pembangkit Listrik Tenaga Bayu dan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. Dengan adanya pembangkit listrik tenaga *hybrid* PLTB dan PLTS merupakan salah satu cara untuk solusi energi terbarukan bagi masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis pengisian baterai pada pembangkit listrik tenaga surya dan menganalisis pengisian baterai pada pembangkit listrik *hybrid* (PLTB dan PLTS). Proses perancangan dimulai dari pembuatan alat kemudian perancangan diagram pengawatan dan evaluasi alat yang sudah di uji coba. Hasil yang didapatkan dari pengujian yaitu bahwa pengisian kapasitas baterai berbanding lurus dengan keadaan cuaca. Pada keadaan cuaca panas dan berangin pengisian kapasitas baterai meningkat dengan signifikan yang berarti pengisian baterai lebih cepat dan efektif begitu juga sebaliknya.

Kata Kunci: Hybrid, PLTS, PLTB, Turbin angin, Panel Surya, Baterai

ABSTRACT

The use of this *hybrid* power plant has two sources of electricity, namely a wind power plant and a solar power plant. The existence of a PLTB and PLTS *hybrid* power plant is one way to provide a renewable energy solution for the community. The purpose of this study is to analyze battery charging in solar power plants and analyze battery charging at *hybrid* power plants (PLTB and PLTS). The design process starts from the manufacture of the tool then the design of the wiring diagram and the evaluation of the tools that have been tested. The results obtained from the test are that the charging capacity of the battery is directly proportional to the weather conditions.

Keywords: Hybrid, PLTS, PLTB, Wind Turbine, Solar Panels, Batteries

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
KATA PENGHATAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 PLTS (Pembangkit listrik tenaga surya)	4
2.2 PLTB (pembangkit listrik tenaga bayu)	6
2.3 <i>SCC Hybrid (Solar Charger Controller)</i>	7
2.4 Generator	7
2.5 Baterai	8
2.6 Inverter	9
2.7 Anemometer	9
2.8 Kabel	10
2.9 MCB (Miniatur Circuit Breaker)	12
BAB 3 METODE PENELITIAN	13

3.1 Tempat Dan Waktu	10
3.2 Alat Dan Bahan	14
3.3 Perancangan Sistem	16
3.4 Diagram <i>Flowchart</i>	16
BAB 4 HASIL DAN ANALISA	20
4.1 Langkah pengujian	20
4.2 Pengujian pengisian Baterai	20
4.3 Hasil Penelitian	21
4.3.1 Data Hasil Pengujian PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya)	22
4.3.2 Data Hasil Pengujian PLTH (Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid)	28
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
Lampiran	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Panel Surya Tipe Monokristal.....	5
Gambar 2.2 Panel Surya Tipe Monokristal.....	5
Gambar 2.3 Panel Surya Tipe Polikristal	6
Gambar 2.4 Turbin Angin.....	6
Gambar 2.5 SCC Hybrid (Solar Charger Controller).....	7
Gambar 2.6 Komponen Utama Pada Generator Rotor (kanan), Stator (kiri).....	8
Gambar 2.7 Baterai	8
Gambar 2.8 Inverter	9
Gambar 2.9 Anemometer	10
Gambar 2.10 Kabel NYA	11
Gambar 2.11 Kabel NYM.....	11
Gambar 2.12 Kabel NYY.....	12
Gambar 2.13 MCB (Miniatur Circuit Breaker)	12
Gambar 3.3 Diagram Pengawatan PLTB/S Hybrid	16
Gambar 3.4 Diagram <i>Flowchart</i>	17
Gambar 3.5 Diagram Alur Kerja Alat	18
Gambar 4.1 PLTH (Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid)	20
Gambar 4.2 Pengujian PLTH (pembangkit Listrik Tenaga Hybrid)	21
Gambar 4.3 Grafik Pengisian Baterai 21 Juni 2021.....	22
Gambar 4.4 Grafik pengisian Baterai 23 Juni 2021	23
Gambar 4.5 Grafik Pengisian Baterai 24 Juni 2021	24
Gambar 4.6 Grafik Pengisian Baterai 25 Juni 2021.....	25
Gambar 4.7 Grafik Pengisian Baterai 26 Juni 2021.....	26
Gambar 4.8 Grafik pengisian Baterai 27 Juni 2021	27

Gambar 4.9 Grafik Pengisian Baterai 30 Juni 2021	28
Gambar 4.10 Grafik Pengisian Baterai 1 Juli 2021.....	29
Gambar 4.11 Grafik Pengisian Baterai 2 Juli 2021.....	30
Gambar 4.12 Grafik Pengisian Baterai 3 Juli 2021.....	31

DAFTAR TABEL

Daftar Tabel 3.1 Alat Kerja	14
Daftar Tabel 3.2 Bahan Pembuatan PLTS Dan PLTB.....	15
Daftar Tabel 4.1 Pengujian PLTS 21 Juni 2021	22
Daftar Tabel 4.2 Pengujian PLTS 23 Juni 2021	23
Daftar Tabel 4.3 Pengujian PLTS 24 Juni 2021	24
Daftar Tabel 4.4 Pengujian PLTS 25 Juni 2021	25
Daftar Tabel 4.5 Pengujian PLTS 26 Juni 2021	26
Daftar Tabel 4.6 Pengujian PLTS 27 Juni 2021	27
Daftar Tabel 4.7 Pengujian <i>Hybrid</i> 30 Juni 2021	28
Daftar Tabel 4.8 Pengujian <i>Hybrid</i> 1 Juli 2021	29
Daftar Tabel 4.9 Pengujian <i>Hybrid</i> 2 Juli 2021	30
Daftar Tabel 4.10 Pengujian <i>Hybrid</i> 3 Juli 2021	31

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki jenis potensi untuk menggunakan energi terbarukan yang sangat baik, khususnya energi surya dan angin, yang dapat ditemukan hampir di mana-mana di Indonesia. Penggunaan energi ini telah menjadi alternatif penyediaan listrik di daerah yang tidak terjangkau jaringan PLN (Tamamy et al., 2019). Seiring dengan pesatnya perkembangan ekonomi dan industri, kebutuhan energi listrik di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun. Namun, sebagian besar pembangkit listrik di Indonesia masih menggunakan bahan bakar fosil dalam jumlah terbatas seperti batu bara, minyak, dan gas alam. Selain itu, bahan bakar fosil ini memiliki dampak negatif terhadap keberlanjutan ekologis di Indonesia (Priharti et al., 2020).

Sel surya adalah elemen aktif yang mengubah sinar matahari menjadi energi listrik. Sel surya biasanya memiliki piringan material dengan ketebalan minimal 0,3 mm. Positif dan semikonduktor negatif. Prinsip dasar pembuatan sel surya adalah menggunakan efek fotovoltaiik, yang secara langsung dapat mengubah sinar matahari menjadi energi listrik (Air et al., 2015). Energi alternatif yang akan penulis bahas adalah energi angin. Indonesia merupakan negara yang kaya pada sumber daya energi dan tenaga angin merupakan salah satunya. Telah banyak penemuan turbin angin sebagai generator dan berbagai bentuk konstruksi (Wijaya et al., 2018).

Pembangkit listrik tenaga *hybrid* PLTB dan PLTS merupakan salah satu cara untuk solusi energy terbarukan bagi masyarakat dengan keberadaan panas matahari yang selalu ada dan angin yang selalu hadir dalam kehidupan kita diharapkan mampun untuk menghasilkan energi listrik yang terbarukan .

Sumber energi terbarukan yang berkembang pesat di dunia saat ini adalah energi angin dan energi matahari. Masalah utama dengan sistem dua generasi adalah bahwa mereka tidak selalu tersedia. Oleh karena itu, perlu dilakukan perhitungan analisis Ketersediaan pembangkit listrik tenaga angin dan surya, digunakan untuk memperkirakan hasil dari dua sistem pembangkit listrik dan

membandingkan energi yang dihasilkan oleh dua sistem pembangkit listrik (Tenaga et al., 2017). Oleh karena itu kami memiliki ide untuk berinovasi membuat alat pembangkit listrik tenaga bayu dan pembangkit listrik tenaga surya .

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis pengisian baterai pada pembangkit listrik tenaga surya
2. Menganalisis pengisian baterai pada pembangkit listrik *hybrid* (PLTS & PLTB)

1.3 Batasan Masalah

Pembahasan penelitian proposal ini di batasi pada masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini di batasi pada analisis perhitungan Arus (I) dan tegangan (V)
2. Penelitian ini dibatasi pada pengisian dan tidak membahas pengkosongan baterai

1.4 Sistematika penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini di jelaskan mengenai latar belakang, tujuan, dan pembatasan masalah

BAB 2 TUJUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan tentang teori pendukung yang di gunakan untuk pembahasan serta karakteristik dari komponen-komponen pendukung.

BAB 3 METODE

Menjelaskan tentang metode yang digunakan, alat dan bahan yang di gunakan, serta diagram yang menjelaskan tahap-tahap melakukan penelitian dari awal sampai dengan selesai.

BAB 4 HASIL DAN PENELITIAN

Menjelaskan tentang langkah penelitian, pengujian PLTS dan pengujian pengisian *hybrid* PLTB dan PLTS dan hasil dari penelitian berupa data hasil pengujian dan pengisian yang dilakukan dari awal sampai akhir.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dari hasil akhir dan juga memberikan saran.

DAFTAR PUSTAKA

- Air, P., Menggunakan, D., & Cell, S. (2015). *Solar Cell*. 7(2), 157–163.
- Apriani. (2014). BAB II Tinjauan Pustaka_ 2010isa.Pdf. *Apriani*, 9–66.
- Data, A., Untuk, V., Kerusakan, K., Pembangkitan, S., Dengan, B., Condition, P., Maintenance, B., & Permana, H. (2019). *Fakultas Teknik Departemen Teknik Mesin Universitas Sumatera Utara 2019*. 150401094.
- Diantari, R. A., Widyastuti, C., & Elektro, T. (2017). *No Title*.
- Emidiana, E., & Widodo, M. (2018). Karakteristik Kabel Yang Di Tekuk Saat Di Aliri Arus. *Jurnal Ampere*, 3(1), 155. <https://doi.org/10.31851/Ampere.V3i1.2121>
- Fadhilah, M. H., Kurniawan, E., & Sunarya, U. (2017). *Perancangan Dan Implementasi Mppt Charge Controller Pada Panel Surya Menggunakan Mikrokontroler Untuk Pengisian Baterai Sepeda Listrik Design And Implementation Mppt Charge Controller On Solar Panel Using Microcontroller For Electric Bicycle ' S Battery C*. 4(3), 3164–3170.
- Gianto, R. (2020). Integrasi Model Pembangkit Listrik Tenaga Angin Pada Analisis Aliran Daya Sistem Tenaga. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 16(3), 161–167. <https://doi.org/10.17529/Jre.V16i3.15935>
- Hamid, R. M., Rizky, R., Amin, M., & Dharmawan, I. B. (2016). Rancang Bangun Charger Baterai Untuk Kebutuhan UMKM. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 4(2), 130. <https://doi.org/10.32487/Jtt.V4i2.175>
- Jayanto, D., Huda, A., & Huda, A. (2019). Desain Simulasi Inverter On Grid Menggunakan Metode Current Controlled Dengan Software Psim. *Inovtek Polbeng*, 9(2), 301. <https://doi.org/10.35314/Ip.V9i2.1065>
- Joewono, A., Stepu, R., & Angka, P. R. (2017). Perancangan Sistem Kelistrikan Hybrid (Tenaga Matahari Dan Listrik Pln) Untuk Menggerakkan Pompa Air Submersibel 1 Phase Perancangan Sistem Elektrik Tenaga Hybrid Untuk Pompa Air. *Teknik*, 16(2), 26–31.
- Mahar, M. L., Al Tahtawi, A. R., & Sudrajat, S. (2018). Perancangan Dan Realisasi Anemometer Digital Untuk Aplikasi Sistem Peringatan Dini. *Jurnal Teknologi Rekayasa*, 2(2), 91. <https://doi.org/10.31544/Jtera.V2.I2.2017.91-96>
- PRATAMA, D., & SIREGAR, I. (2018). Uji Kinerja Panel Surya Tipe Polycrystalline 100 Wp. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin UNESA*, 6(03), 251734.

- Priharti, W., Sumaryo, S., Kristina Silalahi, D., & Surya Agung, Y. (2020). Perancangan Sistem Pemantauan Lokal Dan Jarak Jauh Bagi Panel Surya. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 16(2), 87–94. <https://doi.org/10.17529/Jre.V16i2.16352>
- Purwoto, B. H. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(01), 10–14. <https://doi.org/10.23917/Emitor.V18i01.6251>
- Riyadi, W. Z. (2018). *Pengujian MCB Berdasarkan Standar IEC 947-2*. 1–26.
- Suriansyah, B. (2014). Catu Daya Cadangan Berkapasitas 100 Ah/12 V Untuk Laboratorium Otomasi Industri Poliban. *Jurnal INTEKNA*, 1(2), 102–209.
- Tamamy, A. J., Arifin, Z., & Amalia, A. (2019). Desain Low-Cost Sistem Monitoring Pengukuran Potensi Tenaga Matahari Dan Tenaga Angin. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 15(1). <https://doi.org/10.17529/Jre.V15i1.12077>
- Tenaga, L., Pltb, A., Pembangkit, D. A. N., Tenaga, L., Desrizal, H., & Rosma, I. H. (2017). Berdasarkan Pembangkit Listrik Tenaga Angin (*PLTB*) Dan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (*PLTS*). December.
- Wijaya, S. P., Elektro, J. T., Teknik, F., & Sriwijaya, U. (2018). Desain Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Dengan Kincir Angin Poros Vertikal Modelan Wepower Di.