

**EVALUASI SOLAR CHARGE CONTROLLER MELALUI
PENAMBAHAN KAPASITAS BATERAI PADA PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA SURYA ATAR BADAK**



SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Strata-1 Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh:

IKHSAN ALFARIDZI

132016136

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2021**

EVALUASI SOLAR CHARGE CONTROLLER MELALUI
PENAMBAHAN KAPASITAS BATERAI PADA PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA SURYA ATAR BADAK



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan pengaji

16 Februari 2021

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
IKHSAN ALFARIDZI
132016136

Susunan Dewan Pengaji

Pembimbing 1

Sofiah, S.T., M.T

NIDN : 0209047302

Pengaji 1

Ir. Zulkifli Saleh.,M.Eng

NIDN : 0212056402

Pembimbing 2

Erliza Yuniarti, S.T., M.Eng

NIDN : 0230066901

Pengaji 2

Yosi Apriani,S.T.,M.T

NIDN : 0213048201

Menyetujui

Dekan Fakultas Teknik

Dr.Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T

NIDN : 0227077004

Mengetahui

Ketua Program Studi
Teknik Elektro

Taufik Barlian, S.T., M.Eng

NIDN : 0218017202

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa pada penulisan skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana 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 dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 16 Februari 2021
Yang membuat pernyataan



Ikhsan Alfaridzi

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **EVALUASI SOLAR CHARGE CONTROLLER MELALUI PENAMBAHAN KAPASITAS BATERAI PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ATAR BADAK** yang disusun guna untuk syarat mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

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

- Ibu Sofiah, S.T., M.T selaku Pembimbing I
 - Ibu Erliza Yuniarti, S.T.,M.Eng. 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

Yang telah banyak membantu penulis baik secara moril maupun material dalam menyelesaikan skripsi 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 skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi rekan-rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, Oktober 2020
Penulis,

IKHSAN ALFARIDZI

**EVALUASI SOLAR CHARGE CONTROLLER MELALUI
PENAMBAHAN KAPASITAS BATERAI PADA PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA SURYA ATAR BADAK**

Ikhsan Alfaridzi

132016136

ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan sistem pembangkit daya listrik berdasarkan efek fotolistrik yang dipicu oleh panjang gelombang surya melalui panel sel surya. Teknologi energi surya yang terjangkau, tidak habis, dan bersih akan memberikan keuntungan jangka panjang yang besar. Penelitian ini dititik beratkan pada evaluasi SCC yang terkait dengan penambahan kapasitas baterai. Turunan kajian penelitian mengarah pada seluruh parameter untuk kedua komponen tersebut. Adapun tujuan Penelitian ini adalah Meng-Evaluasi Solar Charge Controller melalui Penambahan Kapasitas Baterai pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Atar Badak. Batasan masalah penelitian ini hanya membahas Komponen dan Evaluasi Solar Charge Controller melalui Penambahan kapasitaas Baterai pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya atar badak. Metode penelitian ini dilihat dari diagram fishbone, diagram skema dan dilakukan pengukuran data. Hasil penelitian dari pengambilan data arus dan tegangan mendapatkan hasil analisis berupa perhitungan daya masukan baterai dan daya masukan inverter .dilakukan pengujian berbeban mendapatkan daya tertinggi keluaran Solar Charge Controller sebesar 36,99 Watt pada jam 12.30 dan daya terendah sebesar 29,92 Watt pada jam 12.00. Daya tertinggi masukan baterai sebesar 36,99 Watt pada jam 12.30 dan daya terendah sebesar 29,92 Watt pada jam 12.00 sedangkan daya tertinggi masukan inverter sebesar 70,8 Watt pada jam 16.00 dan daya terendah sebesar 16,66 Watt pada jam 10.30.

Kata kunci : Panel sel surya, Solar Charge Controller, Baterai

**EVALUATION OF SOLAR CHARGE CONTROLLER THROUGH
ADDITIONAL BATTERY CAPACITY IN SOLAR POWER PLANT**

ATAR BADAK

Ikhsan Alfaridzi

132016136

ABSTRACT

The Solar Power Plant (PLTS) is an electric power generation system based on the photoelectric effect triggered by solar wavelengths through solar cell panels. Affordable, inexhaustible and clean solar energy technology will provide huge long-term benefits. This study focuses on the evaluation of SCC associated with increasing battery capacity. Derivative research studies lead to all parameters for the two components. The purpose of this study is to evaluate the Solar Charge Controller through the addition of battery capacity at the solar power plant at Atar Badak. The limitation of this research problem is only to discuss the Components and Evaluation of the Solar Charge Controller through the Addition of Battery Capacity in a Solar Power Plant for a Rhino. This research method is seen from the fishbone diagram, schematic diagram and data measurements are carried out. The results of the research from the current and voltage data collection get the results of the analysis in the form of calculating the battery input power and the inverter input power. Loaded testing is carried out to get the highest output power of the Solar Charge Controller of 36.99 Watt at 12.30 and the lowest power is 29.92 Watt at 12.00. . The highest power input of the battery is 36.99 Watt at 12.30 and the lowest power is 29.92 Watt at 12.00, while the highest power input is 70.8 Watt at 16.00 and the lowest power is 16.66 Watt at 10.30.

Keywords: Solar cell panels, Solar Charge Controller, Battery

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK	vi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	vii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	2
BAB 2	3
TINJUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	3
2.2. Konfigurasi sistem PLTS.....	3
2.2.1. PLTS on-grid.....	3
2.2.2. PLTS off-grid	4
2.3. Komponen PLTS.....	5
2.3.1. Panel Surya.....	5
2.3.2. Solar Charge Controller	7
2.3.3. Baterai.....	9
2.3.4. Inverter	12
BAB 3	14
METODE PENELITIAN.....	14
3.1. Waktu dan tempat	14
3.2. Diagram Fishbone.....	14
3.3. Diagram Skema	15
3.5. Alat dan Bahan.....	16
BAB 4	22
PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	22

4.1	Hasil.....	22
4.1.1	Data Pengujian -1 (Tanpa Beban)	22
4.1.2.	Data Pengujian -2 (Berbeban)	28
BAB 5		35
KESIMPULAN DAN SARAN		35
5.1.	Kesimpulan.....	35
5.2.	Saran	35
DAFTAR PUSTAKA.....		36
LAMPIRAN.....		38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. PLTS on-Grid.....	4
Gambar 2. 2. Susunan PLTS off-Grid.....	5
Gambar 2. 3. Monokristal	6
Gambar 2. 4. Polikristal	7
Gambar 2. 5. Solar Charge Controller MPPT	8
Gambar 2. 6. Solar Charge Controller PWM.....	9
Gambar 2. 7. Baterai / Aki	10
Gambar 2. 8. Sel Baterai	12
Gambar 2. 9. Inverter	13
Gambar 3. 1. Diagram Fishbone	14
Gambar 3. 2. Diagram Skema.....	15
Gambar 3. 3. Panel Sel Surya	17
Gambar 3. 4. Baterai	17
Gambar 3. 5. Solar Charge Controller	17
Gambar 3. 6. Inverter	18
Gambar 3. 7. Multimeter	18
Gambar 3. 8. Solar Power Meter.....	18
Gambar 3. 9. Tang Ampere.....	19
Gambar 3. 10. Tang Kombinasi	19
Gambar 3. 11. Tacho Meter	19
Gambar 3. 12. WaterPass	20
Gambar 3. 13. Jangka Sorong	20
Gambar 3. 14. StopWacth	20
Gambar 3. 15. Osciloskop	21
Gambar 4. 1. Grafik perbandingan waktu dengan intensitas cahaya matahari , Tegangan dan arus.....	23
Gambar 4. 2. Grafik perbandingan tegangan dan arus solar charge controller.....	24
Gambar 4. 3. Grafik arus solar charge controller.....	25
Gambar 4. 4. Grafik tegangan solar charge controller	26
Gambar 4. 5. Grafik Perbandingan tegangan baterai	26
Gambar 4. 6. Grafik Perbandingan arus baterai	27
Gambar 4. 7. Grafik perbandingan waktu dengan intensitas cahaya matahari	28
Gambar 4. 8. Grafik perbandingan arus dan tegangan solar charge controller.....	29
Gambar 4. 9. Grafik arus solar charge controller.....	30
Gambar 4. 10. Grafik tegangan solar charge controller	31
Gambar 4. 11. Grafik perbandingan tegangan baterai	31
Gambar 4. 12. Grafik perbandingan arus baterai	32
Gambar 4. 13. Grafik beban dan tegangan (Vin) arus (In) masukan inverter.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Bahan	16
Tabel 3. 2. Alat.....	16
Tabel 4. 1. Intensitas Cahaya, Tegangan dan Arus Keluaran Solar Cell	24
Tabel 4. 2. Intensitas Cahaya, Tegangan dan Arus Keluaran Solar Cell	29
Tabel 4. 3. Tegangan dan Arus masukan Baterai.....	33
Tabel 4. 4. Beban dan Tegangan Arus Masukan Inverter.....	34
Tabel 4. 5. Tegangan dan arus keluaran Solar Charge Controller	34

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan sistem pembangkit daya listrik berdasarkan efek fotolistrik yang dipicu oleh panjang gelombang surya melalui panel sel surya. Teknologi energi surya yang terjangkau, tidak habis, dan bersih akan memberikan keuntungan jangka panjang yang besar. Target penyediaan listrik yang cukup ambisius untuk bisa mencapai 100% rasio elektrifikasi pada tahun 2019 menuntut upaya yang serius dari pihak-pihak terkait, termasuk Pemerintah dan pihak swasta. Hal ini mengingat hingga tahun 2016, sebanyak lebih dari 2.500 desa di Indonesia masih belum memperoleh akses listrik. Ditambah lagi, target pencapaian 23% Energi Baru Terbarukan (EBT) dalam bauran energi nasional di tahun 2025 juga perlu menjadi tujuan bersama. PLTS terpusat (*Off-grid*) menjadi salah satu alternatif penyediaan listrik yang potensial di wilayah-wilayah terpencil di Indonesia, terutama yang belum terlayani oleh jaringan listrik PLN. Relatif mudahnya instalasi PLTS di berbagai lokasi, dengan berbagai ukuran serta kapasitas menjadi daya tarik tersendiri, dibandingkan dengan jenis pembangkit EBT lainnya (Kencana, et al., 2018).

Kapasitas PLTS Atar Badak saat ini sebesar 2000 Watt, besaran daya tersebut belum cukup mampu untuk memenuhi komsumsi daya listrik masyarakat. Diperlukan penambahan daya yang terkait dengan baterai sebagai penyimpan energy. Kondisi baterai dipantau melalui *Solar Charge Controller* (SCC) yang mengendalikan parameter fisik dan listrik baterai.

Penelitian ini dititik beratkan pada evaluasi SCC yang terkait dengan penambahan kapasitas baterai. Turunan kajian penelitian mengarah pada seluruh parameter untuk kedua komponen tersebut (Suparlan, Sofijan, & Akbar, 2019). (Harahap, 2019)

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan Penelitian ini adalah Meng-Evaluasi Solar Charge Controller melalui Penambahan Kapasitas Baterai pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Atar Badak.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini hanya membahas Komponen dan Evaluasi Solar Charge Controller melalui Penambahan kapasitaas Baterai pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya atar badak

1.4 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan Penelitian ini, Sistematika akan disusun secara Sistematis yang terbagi dalam beberapa bab, yakni dengan perincian sebagai berikut:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, tujuan penelitian , batasan masalah serta sistematika penulisan skripsi.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini dibahas secara umum mengenai teori-teori yang mendukung pembuatan skripsi, antara lain

BAB 3 : METODE PENELITIAN

Bab ini akan dibahas secara rinci tentang metode penggerjaan skripsi.

BAB 4 : DATA DAN ANALISIS

Bab ini menguraikan data dan analisa yang didapat dari penelitian.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari pembahasan pada bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainuddin, A., Manjang, S., & Samman, F. A. (2017). Sistem Pengendali Pengisian Baterai pada Pembangkit Listrik. *Jurnal Teknik*, 17.
- Alfanz, R., K, F. M., & Haryanto, H. (2015). Rancang Bangun Penyedia Energi Listrik Tenaga Hibrida (PLTSPLTB-PLN) Untuk Membantu Pasokan Listrik Rumah Tinggal. *Jurnal Teknik*, 35.
- B.S, H., & Budiyanto. (2016). STUDI KOMPARASI KUALITAS DAYA ANTARA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) DENGAN PEMBANGKIT GENSET DENGAN DAYA SAMA IsKVA. *Jurnal Teknik Energi*, Yol 6 No 1 Tahun 2016, 415-418.
- Harahap, P. (2019). IMPLEMENTASI KARAKTERISTIK ARUS DAN TEGANGAN PLTS TERHADAP PERALATAN TRAINER ENERGI BARU TERBARUKAN. *SEMNASTEK*, 152-155.
- Kencana, B., Prasetyo, B., Berchmans, H., Agustina, I., Myrasandri, P., Bona, R., ... Winne. (2018). *PANDUAN STUDI KELAYAKAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) TERPUSAT*. Jakarta: Tetra Tech ES, Inc. .
- Khair, T., & Rosma, I. H. (2018). UJI KOMPARATIF LAPANGAN JANGKA PENDEK PRODUKSI ENERGI. *Jurnal Teknik*, 2.
- M. Suparlan^{1*}, A. S. (2019). *PROTOTIPE BATTERY CHARGE CONTROLLER SOLAR HOME SYSTEM DI DESA ULAK KEMBAHANG 2 KECAMATAN PEMULUTAN BARAT KABUPATEN OGAN ILIR*. Palembang: M. Suparlan, et al. .
- Pratama, D. A. (2018). UJI KINERJA PANEL SURYA TIPE POLYCRYSTALLINE 100WP. *Jurnal Teknik*, 81.
- Purwoto, B. H., Jatmiko, F, M. A., & Huda, I. F. (2007). EFISIENSI PENGGUNAAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF. *Jurnal Teknik*, 11.
- Putra, S., & Rangkuti, C. (2016). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Secara Mandiri Untuk Rumah. *Jurnal Teknik*, 23.2.
- Raharjo, M. A., & Riadi, S. (2016). AUDIT KONSUMSI ENERGI UNTUK MENGETAHUI PELUANG PENGHEMATAN ENERGI PADA

- GEDUNG PT INDONESIA CAPS AND CLOSURES. *Jurnal PASTI*, 342-356.
- Sianipar, R. (2014). Dasar Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *Jurnal Teknik Elektro*, 62-65.
- Suparlan, M., Sofijan, A., & Akbar, M. (2019). PROTOTIPE BATTERY CHARGE CONTROLLER SOLAR HOME SYSTEM DI DESA ULAK KEMBAHANG 2 KECAMATAN PEMULUTAN BARAT KABUPATEN OGAN ILIR. *M. Suparlan, et al.*, 660-664.
- Widayana, G. (2012). Pemanfaatan Energi Surya. *JPTK*, 37-46.
- Yuski, M. N., Hadi, W., & Saleh, A. (2017). Rancang Bangun Jangkar Motor DC. *BERKALA SAINTEK*, 98-103.