

SKRIPSI
ANALISIS KINERJA *SOLAR CHARGE CONTROLLER*
UNTUK PENGISIAN DAYA PADA BATERAI DI DESA
PANDAN ARANG KECAMATAN KANDIS
KABUPATEN OGAN ILIR



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Program Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Disusun oleh :
Firman Krisdiantoro Wagiman
132017046

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
MARET 2021

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISIS KINERJA SOLAR CHARGE CONTROLLER UNTUK
PENGISIAN DAYA PADA BATERAI DI DESA PANDAN ARANG
KECAMATAN KANDIS KABUPATEN OGAN ILIR



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan didepan dewan penguji
21 Agustus 2021

Dipersiapkan dan disusun oleh
Firman Krisdiantoro Wagiman
132017046

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

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

Pembimbing 2

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

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, M.T, IPM
NIDN: 0227077004

Penguji 1

Dr. Ir. Cekmas Cekdin, M.T
NIDN : 010046301

Penguji 2

Rika Noverianty, S.T, M.T
NIDN: 0214117504

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Elektro

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

PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi. Sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang di acu dalam naskah dan ditentukan dari daftar pustaka.

Palembang, 24 Agustus 2021

Yang Membuat Pernyataan



Firman Krisdiantoro Wagiman

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **ANALISIS KINERJA SOLAR CHARGE CONTROLLER UNTUK PENGISIAN DAYA PADA BATERAI DI DESA PANDAN ARANG, KECAMATAN KANDIS, KABUPATEN OGAN ILIR** 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,

- Bapak Feby Ardianto, S.T., MCs, selaku Pembimbing I
- Bapak Bengawan Alfalisi, ST., MT 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. Orangtuaku yang tak pernah lelah memberikan dukungan dan do'a yang terbaik, serta adik-adik dan keluargaku.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2017 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 skripsi 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, 24 Agustus 2021

Penulis,

Firman krisdiantoro

ABSTRAK

Beberapa baterai mempunyai konfigurasi secara seri dan juga paralel, dikarenakan output pada panel surya teredia tegangan 12 volt, 24 volt dan 48 volt. Di pembangkit listrik tenaga surya ini terdapat sebuah alat elektronika berupa *solar charge controller*, berfungsi untuk menyalurkan energi dan mengendalikan energi serta mengawasi daya yang di hasilkan oleh solar panel untuk pengisian baterai. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kinerja *solar charge controller* dalam pengisian daya pada baterai. Tahapan metode yang digunakan dalam penelitian ini : 1) survei lokasi di Desa Pandan Arang, Kecamatan kandis, Kabupaten Ogan Ilir, 2) perancangan *solar charge controller* untuk pengisian baterai, 3) uji coba alat *solar charge controller* untuk pengisian baterai, 4) perhitungan daya yang di salurkan pada baterai. Hasil dari penelitian ini mendapatkan data nilai rata-rata daya yang menunjukkan nilai tertinggi pada *solar charge controller* tipe MPPT sebesar 636,1 Wh pada pukul 14:00 WIB dan terendah sebesar 324,7 Wh pada pukul 11:00 WIB. Sedangkan, pada *solar charge controller* tipe PWM menunjukkan nilai tertinggi sebesar 440,8 Wh pada pukul 14:00 dan terendah sebesar 261,6 Wh pada pukul 09:00 WIB. Pengujian nilai rata-rata daya pengisian baterai menunjukkan bahwa nilai yang dikeluarkan *solar charge controller* tipe MPPT lebih besar dibandingkan tipe PWM

Kata Kunci : Baterai, Daya pengisian, Panel surya, *Solar charge controller*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Daya Baterai.....	4
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	4
2.3 Panel Surya.....	5
2.3.1 Panel surya <i>Monocrystalline</i>	5
2.3.2 Panel surya polycrystalline	6
2.3.3 Panel surya <i>thin film</i>	7
2.4 Solar Charge Controller.....	7
2.4.1 solar charge controller tipe MPPT	8
2.4.2 solar charge controller tipe PWM	8

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	10
3.2	Diagram Fishbone.....	10
3.4.1	Bahan	12
3.4.2	Peralatan	13
3.4	Tahapan Penelitian.....	14

BAB 4 DATA DAN ANALISIS

4.1	Data Pengukuran Tegangan dan Arus	15
4.1.1	Data pengukuran tegangan dan arus pengisian baterai.....	15
4.2	Data Perhitungan Daya	17
4.2.1	Data perhitungan daya pengisian baterai pada <i>solar charge controller</i> tipe MPPT.....	17
4.2.2	Data perhitungan daya pengisian baterai pada <i>solar charge controller</i> tipe PWM.....	20
4.3	Analisis Pembahasan.....	23

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	25
------------	------------------------	-----------

DAFTAR PUSTAKA	26
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	28
-----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Panel surya <i>monocrystalline</i>	6
Gambar 2.2 Panel surya polycrystalline	6
Gambar 2.3 Panel surya <i>thin film</i>	7
Gambar 2.4 Solar charge controller tipe MPPT.....	8
Gambar 2.5 solar charge controller tipe PWM	9
Gambar 2.6 Baterai	9
Gambar 3.1 Diagram Fishbone	10
Gambar 3.2 perancangan PLTS	11
Gambar 4.1 Grafik perhitungan daya pengisian baterai dari <i>solar charge controller</i> tipe MPPT	18
Gambar 4.2 Daya rata-rata pengisian baterai pada <i>solar charge controller</i> tipe MPPT	20
Gambar 4.3 Grafik perhitungan daya pengisian baterai dari <i>solar charge controller</i> tipe PWM	21
Gambar 4.4 Daya rata-rata pengisian baterai pada <i>solar charge controller</i> tipe PWM	23
Gambar 4.5 Grafik perbandingan daya pengisian baterai di <i>solar charge controller</i> MPPT dan PWM	23

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Bahan	12
Tabel 3.2	Alat.....	13
Tabel 4.1	Data pengukuran tegangan dan arus pada <i>solar charge controller</i> MPPT	15
Tabel 4.2	Data pengukuran tegangan dan arus pada <i>solar charge controller</i> PWM	16
Tabel 4.3	Data perhitungan daya pengisian baterai pada <i>solar charge controller</i> MPPT	18
Tabel 4.4	Data perhitungan daya pengisian baterai pada <i>solar charge controller</i> PWM	20

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangkit listrik tenaga surya menggunakan energi matahari yang di ubah menjadi energi listrik, energi matahari sendiri mempunyai kelebihan yaitu energi yang diperbaharui, tersedia di tempat mana pun, dan tidak menyebabkan dampak negatif pada lingkungan, serta tidak pernah habis. Namun, di pembangkit ini tidak dapat mensuplai energi di sepanjang waktu seperti di malam hari. Karena permasalahan ini pembangkit listrik tenaga surya memerlukan baterai untuk mensuplai energi untuk pompa air di saat malam hari (Mahardika, 2016).

Pada beberapa pembangkit listrik tenaga surya banyak dijumpai yang mempunyai sistem penyimpanan energi listrik pada baterai. Beberapa baterai ini mempunyai konfigurasi secara seri dan juga paralel, dikarenakan output pada panel surya teredia tegangan 12 volt, 24 volt dan 48 volt.

Di pembangkit listrik tenaga surya ini terdapat sebuah alat elektronika berupa *solar charge controller*, berfungsi untuk menyalurkan energi dan mengendalikan energi serta mengawasi daya yang di hasilkan oleh solar panel untuk pengisian baterai. *Solar charge controller* ini terdapat dua tipe yang banyak digunakan yaitu PWM dan MPPT. PWM (*Pulse Width Modulation*) bekerja mengatur aliran listrik yang akan di salurkan pada baterai dengan cara mengurai arus secara bertahap. MPPT (*Maximum Power Point Tracker*) lebih bekerja dalam mengkonversi DC ke DC (Majaw, 2018).

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kinerja *solar charge controller* dalam pengisian daya pada baterai. Tahapan metode yang digunakan dalam penelitian ini : 1) survei lokasi di Desa Pandan Arang, Kecamatan kandis, Kabupaten Ogan Ilir, 2) perancangan *solar charge controller* untuk pengisian baterai, 3) uji coba alat *solar charge controller* untuk pengisian baterai, 4) perhitungan daya yang di salurkan pada baterai. Hasil yang diharapkan dari

penelitian adalah *solar charge controller* bisa bekerja dengan baik untuk pengisian daya pada baterai dan dapat *memonitoring* secara langsung pengisian daya baterai.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini, memiliki tujuan yaitu analisis kinerja *solar charge controller* dalam pengisian daya baterai.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis melakukan pembatasan masalah yang akan dibahas. Maksud dilakukan pembatasan ini agar hasil pembahasan yang ingin dicapai tidak menyimpang terlalu jauh dari tujuan penelitian ini. Beberapa permasalahan yang akan dibatas antara lain :

- a. Kapasitas Baterai
- b. Perbandingan keluaran daya *solar charge controller* MPPT dan PWM

1.4 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika dari penulisan penelitian ini tersiri dari 5 bab yang masing-masing terdiri dari sub-sub yang memiliki hubungan satu sama lain yaitu sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah tujuan penelitian, batas penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini Terdiri dari penjelasan teori tentang pengisian daya, panel surya, solar charge controller, baterai yang digunakan sebagai bahan dari penelitian ini

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang waktu dan lokasi pembuatan, jenis dan sumber data yang diperlukan, teknik pengumpulan data, desain pengumpulan data, analisa data, serta alat dan komponen yang digunakan.

BAB 4 HASIL DAN ANALISIS

Bab ini berisi data dan hasil penelitian.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhinov, I. A., & Handaya, D. (2019). Sistem Kontrol Pengisian Baterai pada Penerangan Jalan Umum Berbasis Solar Cell. *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, 4(1), 93. <https://doi.org/10.31544/jtera.v4.il.2019.93-98>
- Arismunandar, R. W., & Hendarto, D. (2017). Rancang Bangun Sistem Pengisian Daya Perangkat Gadget Berbasis Panel Surya Sebagai Sumber Listrik Alternatif Di Fasilitas Umum. *JuTEkS, Vol. 4, No. 2, Oktober 2017* <Http://Ejournal.Uika-Bogor.Ac.Id> RANCANG, 4(2), 46–53.
- Dunlop, J. P. (n.d.). *Batteries and Charge Control in Stand-Alone Photovoltaic Systems Batteries and Charge Control in Stand-Alone Photovoltaic Systems Fundamentals and Application*.
- Elektro, J. T., Teknik, F., & Udayana, U. (2016). Rancang Bangun Baterai Charge Control Untuk Sistem Pengangkat Air Berbasis Arduino Uno Memanfaatkan Sumber Plts. *Jurnal Ilmiah SPEKTRUM*, 3(1), 26–32. <https://doi.org/10.24843/SPEKTRUM>
- Eryk, I. H. (n.d.). *Kinerja Charge Controller Berbasis Maximum Power Point Tracking (Mppt) Terhadap Konfigurasi Seri Dan Paralel Baterai Plts (Pembangkit Listrik Tenaga Surya)*. 04, 13–17.
- 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. *E-Proceeding of Engineering*, 4(3), 3164–3170.
- I Gede Ferryawan, Abdul Natsir, I. M. A. N. (2017). Maximum Power Point Tracking (Mppt) Pada Sistem Fotovoltaik Dengan Boost Converter Berbasis Logika Fuzzy. *Dielektrika*, 4(2), 147–154.
- Jurnal, R. T. (2018). Perencanaan Penggunaan Plts Di Stasiun Kereta Api Cirebon Jawa Barat. *Energi & Kelistrikan*, 9(1), 70–83.

- Majaw, T., Deka, R., Roy, S., & Goswami, B. (2018). Solar Charge Controllers using MPPT and PWM: A Review. *ADBU Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 2(1), 1–4.
- Syahrizal, J. (n.d.). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbantuan Program Calculationsolar. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 1(1).
- Utari, E. L., Mustiadi, I., Nginggo, D., Wisata, D., & Teh, K. (2018). Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Energi. *Jurnal Pengabdian*, 1(2), 90–99.