

**RANCANG BANGUN KARAKTERISTIK PENGISIAN BATERAI DARI
SEL SURYA KAPASITAS 100WP TERHADAP WAKTU DAN LAMA
PENYINARAN MATAHARI**



SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

Ridho Alfian

13 2015 089

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2019**

SKRIPSI

Karakteristik Pengisian Batrai Dari Cell Surya 100 Wp Terhadap Waktu Dan Lama
Penyinaran Matahari



Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

RIDHO ALFIAN

NIM : 13 2015 089

Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

21 Agustus 2019

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Erliza Yuniarti, S.T., M.Eng
NIDN: 0210105601

Penguji 1

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

Pembimbing 2

Ir. Muhar Danus, M.T
NIDN: 0230066901

Penguji 2

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

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

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ridho Alfian

NRP : 132015089

Dengan ini saya menyatakan bahwa skirpsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan disuatu perguruan Tinggi, Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Palembang, 5 agustus 2019

Yang membuat pernyataan



Ridho Alfian

MOTTO

- *Jadilah pribadi yang apa adanya, hingga kita tak perlu lelah bersandiwara. Terkadang bukan hidup yang sulit tapi kita yang menyulitkan hidup. (Ridho Alfian)*
- *Perlahan memperbaiki diri, terus memperbaiki iman, terus memperkaya pengetahuan dan terus mengasah kemampuan dimulai dari niat. (Ridho Alfian)*

Kupersembahkan Kepada :

- *Allah Subhanahu Wata'ala*
- *Orang Tua ku tercinta*
- *Keluarga ku tercinta*
- *Orang terkasih*
- *Sahabat seperjuanganku*
- *Teman satu kelas jurusan teknik angkatan 2015*
- *Almamater yang kubanggakan*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin. Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas rahmat, kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini berjudul **“RANCANG BANGUN KARAKTERISTIK PENGISIAN BATERAI DARI SEL SURYA KAPASITAS 100WP TERHADAP WAKTU DAN LAMA PENYINARAN MATAHARI”**. Skripsi ini di susun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Sarjana Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis ini menyadari bahwa skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik atas dukungan, dorongan, nasihat dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Erliza Yuniarti, S.T, M.Eng selaku dosen pembimbing I Skripsi penulis yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, nasihat, dan pengarahan kepada penulis sehingga dapat selesainya skripsi ini.
2. Ir. Muhar Danus, M.T selaku dosen pembimbing II Skripsi penulis yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, nasihat, dan pengarahan kepada penulis sehingga dapat selesainya skripsi ini.

Tidak lupa ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada pihak yang berperan dalam membantu penyelesaian skripsi ini, yaitu :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, SE, 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 Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak dan Ibu Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.

5. Bapak dan Ibu Staf dan Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Ayah dan Ibu tercinta yang tak henti-hentinya mencurahkan rasa cinta dan kasih sayang, dukungan moril, materi serta doa mereka untuk keberhasilan dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Saudara, keluarga, sahabat dan orang terkasih yang telah mendukung dan memotivasi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu.
8. Teman-teman kelasku serta teman-teman lainnya di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro angkatan 2015 Universitas Muhammadiyah Palembang yang sudah banyak membantu dalam penulisan skripsi ini.

Semoga Allah SWT, Membalas segala kebaikan yang telah diberikan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini. Akhir kata kesempurnaan hanya milik Allah, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Namun penulis berharap dapat memberikan yang terbaik dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Palembang, Agustus 2019
Penulis

Ridho Alfian

ABSTRAK

Secara umum tujuan penelitian ini adalah merancang panel surya sebagai pembangkit energi alternatif dan menganalisa kemampuan panel surya statis terhadap pengisian baterai. Kegiatan penelitian ini berupa pengujian sistem kerja control pengisian baterai (*charge controller*) pada baterai aki 12volt 50 ah dan untuk mengetahui karakteristik dari control pengisian baterai (*charge controller*) dengan menggunakan IC LM258N. Pengujian rangkaian sel surya berdasarkan intensitas tenaga surya yang dihasilkan antara lain : Tegangan dan arus yang dihasilkan oleh panel surya, Intensitas tenaga surya yang dihasilkan oleh panel sel surya, Suhu udara disekitar tempat pengujian panel sel surya dan Beban yang dihasilkan oleh sel surya. Berdasarkan hasil pengujian alat menunjukkan hasil yaitu baterai 12 Volt 50 Ah ini bisa memberikan arus sebesar 50 ampere dalam 1 jam. Artinya memberikan daya rata-rata 600 watt dengan kapasitas 12 Volt 50 Ah. Berdasarkan hasil perhitungan baterai dapat menyuplay alat dengan daya 600 watt selama 10 jam.

Kata Kunci : Sollar Cell, energi alternatif, *charge controller*,

ABSTRACT

In general, the aim of this research is to design solar panels as alternative energy generators and analyze the ability of static solar panels against battery charging. This research activity is in the form of testing the work system of battery charge control on 12volt 50 ah battery batteries and to determine the characteristics of the battery charge control using IC LM258N. Testing a series of solar cells based on the intensity of solar energy produced, among others: Voltage and current generated by solar panels, the intensity of solar energy produced by solar cell panels, the temperature of the surrounding solar cell panel testing places and the load generated by solar cells. Based on the results of testing the tool shows the results that the 12 Volt 50 Ah battery can provide a current of 50 amperes in 1 hour. This means that it provides an average of 600 watts with a capacity of 12 Volt 50 Ah. Based on the results of calculations the battery can supply a device with 600 watts of power for 10 hours.

Keywords: Sollar Cell, alternative energy, charge controller,

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN.....	ii
MOTTO	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR GAMBAR.....	X
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GRAFIK.....	xii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2	6
LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Teori Dasar	6
2.1.1 Definisi Sel Surya (<i>Solar Cell</i>)	6
2.1.2 Pemanfaatan Energi Surya	8
2.2 Semikonduktor	9
2.2.1 Semikonduktor Jenis Tipe P dan N.....	9
2.3 Prinsip Kerja Sel Surya	11
2.3.1 Karakteristik Sel Surya	12
2.4 Komponen-komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya Pada Alat Pengering Makanan.....	13
2.4.1 Modul Photovoltaic.....	13
2.4.2 Baterai	14
2.4.2.1 Perhitungan Pengisian Baterai 12 volt 50 Ah.....	15
2.4.2.2 Perhitungan Daya Suplay Baterai 12 volt 50 Ah.....	16

2.4.3	Inverter	16
2.4.4	Charge Controller (Regulator)	17
2.5	Radiasi Matahari Harian Pada Permukaan Bumi.....	18
2.6	Pengaruh Intensitas Sinar Matahari dan Suhu	19
2.7	Pengaruh Luas Sel Surya Terhadap Daya Sel Surya	21
BAB 3	.....	22
METODE PENELITIAN	.....	22
3.1	Tempat dan Waktu.....	22
3.2	Peralatan dan Bahan.....	22
3.2.1	Peralatan	22
3.2.2	Konstruksi Solar Cell.....	24
3.2.3	Bahan Dan Alat.....	25
3.3	Diagram Blok	26
3.4	Metode Penelitian	26
3.4.1	Study Literatur	27
3.4.2	Perancangan Alat.....	27
3.4.3	Pengujian Rangkaian	27
3.4.4	Analisa	28
BAB 4	.....	29
PENGUJIAN DAN ANALISA	.....	29
4.1	Langkah Kerja Pengujian Alat.....	29
4.2	Data Hasil Pengujian Alat.....	30
4.3	Perhitungan	33
4.4	Analisa	33
BAB 5	.....	34
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	34
5.1	Kesimpulan	34
5.2	Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	.....	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1	Semikonduktor jenis p dan n Sebelum Disambung	10
Gambar 2 2	Perpindahan elektron dan hole pada semikonduktor	10
Gambar 2 3	Diagram Pembangkit Listrik Tenaga Surya	12
Gambar 2 4	Karakteristik Kurva I-V pada Sel Surya	12
Gambar 2 5	Modul Cell Surya (Modul Photovoltaic)	14
Gambar 2 6	Baterai dan Elemen-elemennya	15
Gambar 2 7	Inverter	17
Gambar 2 8	Radiasi sorotan dan Radiasi Sebaran mengenai permukaan bumi	19
Gambar 2 9	Pengaruh Intensitas Radiasi Sinar Matahari Terhadap Karakteristik V-I	20
Gambar 2 10	Pengaruh Perubahan Suku pada kurva V-I Sel surya	20
Gambar 3 1	Kontruksi Solar Cell	24
Gambar 3 2	Diagram Blok	26

DAFTAR TABEL

Tabel 3 1 Bahan yang digunakan	25
Tabel 3 2 Alat-alat kerja.....	25

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4 1 Grafik Tegangan Masuk, Posisi Panel dan Waktu.....	31
Grafik 4 2 Grafik Arus dan Tegangan Keluar.....	32

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tenaga surya umumnya dapat dikembangkan untuk pembangkit listrik alternatif. Perkembangan teknologi memungkinkan sel surya semakin ringan, mudah diangkut dan lebih efisien energi cahaya matahari menerangi bumi pada siang hari, energi cahaya matahari juga digunakan untuk memanaskan air atau menghasilkan listrik. Oleh karena itu, energi cahaya biasa disebut sebagai tenaga surya. Tenaga surya juga dapat digunakan untuk menghasilkan listrik. (Kumara, 2010)

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 kita 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.

Sel surya juga mampu beroperasi dengan baik di hampir seluruh belahan bumi yang tersinari matahari tanpa menghasilkan polusi yang dapat merusak lingkungan sehingga lebih ramah lingkungan. Cara kerja sel surya adalah dengan memanfaatkan teori cahaya sebagai partikel, bahwa cahaya baik yang tampak

maupun yang tidak tampak memiliki dua buah sifat yaitu dapat sebagai gelombang dan dapat sebagai partikel yang disebut dengan photon. Penemuan ini pertama kali diungkapkan oleh Einstein pada tahun 1905. (Pahlevi, 2014)

Penggunaan panel surya sebagai alternatif pengganti genset maupun listrik konvensional sebagai kebutuhan listrik untuk para pedagang kaki lima, selain ramah lingkungan panel surya juga tidak membutuhkan perawatan yang mahal seperti layaknya penggunaan genset, selain itu panel surya juga cocok untuk digunakan di wilayah Indonesia khususnya di Sumatera Selatan yang memiliki iklim tropis dan memiliki suhu panas yang cukup untuk penggunaan panel surya.

Panel surya dapat diterapkan secara sentralisasi, yang berarti pembangkit listrik tenaga surya ditetapkan di suatu area dan listrik yang dihasilkan disalurkan melalui jaringan distribusi ketempat-tempat yang membutuhkan, dan juga desentralisasi, yang berarti setiap sistem berdiri sendiri atau individual, jadi sistem itu tidak memerlukan jaringan distribusi.

Perkembangan teknologi dalam kurun waktu yang singkat telah mengalami perkembangan yang sangat pesat. Teknologi tenaga surya yang dulunya banyak digunakan oleh perusahaan – perusahaan besar kini mulai digunakan untuk kebutuhan usaha rumahan dan penerangan jalan. Seperti yang kita lihat pada uraian diatas bahwa tenaga surya merupakan energi alternatif yang sangat ramah lingkungan dan tidak berbahaya bagi manusia.

Seperti yang kita ketahui bahwa Sumatera Selatan adalah daerah Provinsi penghasil makanan ringan berupa kerupuk dan kemplang yang menggunakan bahan dasar tepung terigu dan ikan. Untuk mengolah bahan mentah menjadi bahan

jadi, kerupuk atau kemplang tersebut harus menggunakan cara tradisional untuk mengeringkannya yaitu menggunakan sinar matahari.

Hanya saja dalam waktu 10 atau 12 jam dalam sehari tidak semuanya dalam keadaan cerah dan stabil, terkadang cuaca sering kali tidak stabil dalam kondisi mendung, berawan, dan hujan sehingga menghambat proses pengeringan dan memakan waktu berhari-hari untuk megeringkan kerupuk atau kemplang tersebut sehingga hasil yang di dapatkan tidak kondusif. Pengganti sinar matahari sangat dibutuhkan sebagai substitusi dengan menggunakan sel surya yang dapat menyimpan energi listrik ke dalam baterai

Berdasarkan latar belakang masalah di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul ***“Rancang Bangun Karakteristik Pengisian Baterai dari Sel Surya Kapasitas 100WP Terhadap Waktu dan Lama Penyinaran Matahari”*** Dengan menggunakan alat ini nantinya akan dapat membantu dan mempermudah para pedangang kerupuk atau kemplang maupun usaha rumahan lainnya untuk memenuhi kebutuhan energi listrik sekaligus dapat mempersingkat waktu untuk pengeringan kerupuk dan mengurangi pengeluaran berlebih dalam penjualan

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, bisa dirumuskan suatu permasalahan yaitu Kapan sel surya menyerap energi matahari yang disimpan ke baterai agar bisa digunakan untuk mesin pengering?

1.3 Tujuan Penelitian

Sejalan dengan permasalahan yang diungkapkan di atas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Merancang Panel Surya sebagai pembangkit energi alternatif.
2. Menganalisa kemampuan panel surya statis terhadap pengisian baterai.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang penulis lakukan yaitu merancang dan menganalisa prinsip kerja kemampuan sel surya untuk pengisian baterai (*charge controller*) dari paner surya 100wp.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 : LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang penelitian dan dasar teori yang berhubungan dengan karakteristik panel sel surya berdasarkan intensitas tenaga surya.

BAB 3 : METODE PENELITIAN

Bab ini membahas cara melakukan analisis dan perancangan, dimulai dari bahan dan perlengkapan pendukung yang harus disiapkan dan tahap yang harus dilakukan sampai akhir penelitian.

BAB 4 : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil penelitian langkah-langkah pengujian alat, perhitungan pengisian baterai dan analisa.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

- Badriana. (2016). Perancang Inverter DC-AC Indikator Peringatan Pada Pengukuran Energi Baterai. *Jurnal Lentera*, 33-40.
- Hasan, H. (2012). Perancang Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Pulau Saugi. *Jurnal riset dan teknologi kelautan (JRTK)*, 169-180.
- Heri. (2010). Pengujian sistem pembangkit listrik tenaga surya solar cell kapasitas 50wp. *Teknik Elektro*, 47-53.
- Kumara, N. S. (2010). Pembangkit Listrik Tenaga Surya Skala Rumah Tangga Urban dan Ketersediaanya di Indonesia. *Teknologi Elektro*, 68-71.
- Manan, S. (2015). Energi matahari, sumber energi alternatif yang efisien, handal dan ramah lingkungan di indonesia. *Jurnal Elektro*, 31-35.
- Mintorogo, D. S. (2000). Strategi Aplikasi Sel Surya (Photovoltaic Cells) Pada Perumahan dan Bangunan Komersial. *Dimensi Teknik Arsitektur*, 129-134.
- mukun, y. (2016). Pembuatan Alat pengering ikan ramah lingkungan dengan menggunakan panel surya. *Jurnal Ilmiah FLASH*, 49-50.
- Napitupulu, R. A. (2016). Karakteristik Sel Surya 20 WP dengan dan tanpa tracking system. *jurnal teknik nonmensen*, 1-22.
- Pahlevi, R. (2014). Pengujian Karakteristik Panel Surya Berdasarkan Intensitas Tenaga Surya. *Teknik Elektro*, 6-8.
- Rio, R., & Lida, M. (1982). *Fisika dan Teknologi Semikonduktor*. Jakarta: Pradnya Paramitha.
- Sahori, M. (2011). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Catu Daya Lampu Lalu Lintas di Pekanbaru. *Teknik Elektro*, II-1-II-8.
- Saputra, W. (2008). Rancang Bangun Solar Tracking System Untuk Mengoptimalkan Penyerapan Energi Matahari Pada Solar Cell. 3.

Setiono, I. (2015). Akumulator, pemakaian dan perawatannya. *metana*, 31-36.

Yuwono, B. (2005). Optimalisasi Panel Sel Surya Dengan Menggunakan Sistem Pelacak Berbasis Mikrokontroler AT89C5. 11-15.