

**PERANCANGAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI LAMPU
TAMAN DENGAN SISTEM PHOTOCELL**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Starta-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti Palembang**

Oleh :

Giar Ramansyah

1602230033

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2021**

**PERANCANGAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI LAMPU
TAMAN DENGAN SISTEM PHOTOCELL**



SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Starta-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti Palembang

Oleh :



Giar Ramansyah

1602230033

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2021**

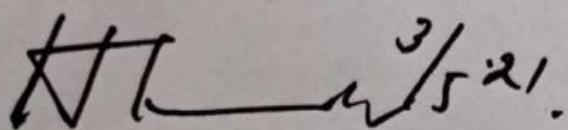
HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Giar Ramansyah
NIM : 1602230033
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenjang Pendidikan : Strata - 1 (S1)
Judul : Perancangan Panel Surya Sebagai Sumber Energi
Lampu Taman Dengan Sistem Photocell

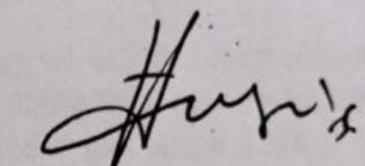
Disetujui Oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II



Ir. H. Ishak Effendi, MT.



M. Husni Syahbani, ST.,MT.

Mengetahui :

Palembang, Maret 2021

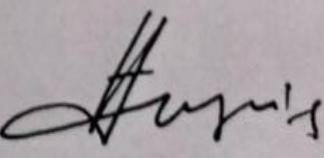
Dekan Fakultas Teknik,

Program Studi Teknik

Elektro Ketua,



Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M.



M. Husni Syahbani, ST.,MT.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Giar Ramansyah

Nomor Pokok : 1602230033

Program Studi : Teknik Elektro

Jenjang Pendidikan : Strata - 1

Judul Skripsi : Perancangan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Lampu Taman Dengan Sistem Photocell

Dengan ini menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa :

1. Skripsi dengan judul yang tersebut diatas adalah murni karya saya sendiri. Bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulis skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari karya skripsi orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang “Sistem Pendidikan Nasional” pasal 70 berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakannya untuk mendapatkan gelar akademik, profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat (2) terbukti merupakan jiplakan dipidana dengan pidana penjara paling lama dua tahun / atau pidana denda paling banyak Rp 200.000.000,- (dua ratus juta rupiah).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, Maret 2021



Giar Ramansyah

ABSTRAK

Radiasi adalah suatu proses perambatan energi (panas) dalam bentuk gelombang elektromagnetik yang merambat tanpa memerlukan zat perantara. Energi matahari bisa sampai ke permukaan bumi adalah melalui pancaran, karena antara bumi dan matahari terdapat ruang hampa (tidak ada zat perantara). Sel surya adalah suatu elemen aktif yang mengubah energi matahari/ gelombang matahari menjadi energi listrik. Penelitian ini membahas pemanfaatan energy matahari sebagai energy dan inverter yang dirancang untuk mengoprasikan atau menghidupkan lampu taman dengan sensor photocell. Selain itu pada penelitian ini akan dilakukan pengujian dan kerja system yang akan menghasilkan sebuah data untuk di analisa.rata – rata dari radiasi, temperature, tegangan dan arus di dapatkan bahwa pada waktu jam 12:00 adalah nilai paling besar didapatkan, energy yang dihasilkan panel surya selama 10 jam cukup untuk memenuhi kebutuhan kapasitas baterai. Baterai dengan kapasitas sebesar 36Ah sangup memenuhi kebutuhan energy Lampu taman dengan sensor photocell yang memiliki beban sebesar 21 watt selama 12 jam didapatkan hasil tertinggi dari Radiasi, temperature, tegangan dan arus pada jam 12:00 dimana radiasi sebesar 577,35 W/m², temperatur 34,16 oC, tegangan 14,46 v dan arus 5,21 A. Panel surya berkapasitas 100wp, cukup untuk mengisi kebutuhan baterai selama 10 jam pengisian, dan baterai cukup untuk mensuplai energy listrik untuk menghidupkan lampu dengan sensor photocell dengan beban 21 watt selama 12 jam.

Kata Kunci : Panel Surya, Inverter, Lampu Taman dengan sensor Photocell

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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 Tridinanti Palembang.

Adapun judul skripsi ini adalah “**PERANCANGAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI LAMPU TAMAN DENGAN SISTEM PHOTOCCELL**” 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. Bapak Ir. H. Ishak Effendi, M.T. Selaku Dosen pembimbing 1
2. Bapak M. Husni Syahbani, S.T., M.T.Selaku Dosen Pembimbing 2

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

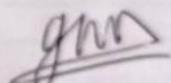
1. Ibu Dr. Ir. Hj. Manisah, M.P. Selaku Rektor Universitas Tridinanti Palembang.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
3. Bapak M. Husni Syahbani, S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Tridinanti Palembang.
4. Ibu Dina Fitria, S.T., M.T. Selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Tridinanti Palembang.
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Elektro dan seluruh Staff Universitas Tridinanti Palembang.
6. Kedua orangtuaku bapakku Sugianto ibuku Darmiati dan adikku Gita serta adekku Gilang yang tak kenal lelah memberiku doa dan dukungan baik moril maupun materil.

7. Sri Rahayu Damayanti perempuan terhebat dan terbaik yang telah banyak memberikan do'a dan semangat.
8. Teman-temanku Margo Squad dan seluruh teman teknik elektro angkatan 2016 kelas pagi.
9. 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 Tridinanti Palembang

Palembang, 5 Maret 2021



Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERYATAAN	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Radiasi Matahari.....	4
2.1.1 Intensitas radiasi matahari	5
2.1.2 Pengaruh posisi panel surya terhadap pergerakan arah matahari....	5
2.1.3 Cuaca dan iklim.....	7
2.2 Photovoltaic (Sel Surya)	8
2.2.1 Jenis – jenis panel surya.....	9
2.3 Karakteristik Sel Surya	11
2.4 Efisiensi Panel Surya	11
2.5 Multimeter.....	12
2.6 Solar Power Meter	12
2.7 Sollar Charger Controller.....	13
2.8 Inverter.....	14
2.8.1 Jenis – jenis inverter	14
2.9 Baterai.....	16
2.9.1 Jenis – jenis baterai.....	16
2.10 Lampu	18
2.10.1 Jenis – jenis lampu	18

2.11 Photocell.....	19
2.12 Teori Persamaan	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Metode Penelitian	23
3.2 Diagram Alir Prosedur Penelitian	23
3.3 Perancangan Rangkaian Instalasi Panel Surya	24
3.4 Tahap Pelaksanaan.....	25
3.5 Bahah – Bahan atau Spesifikasi Alat yang Digunakan.....	25
3.5.1 Panel Surya.....	25
3.5.2 Solar Charge Controller	26
3.5.3 Baterai	27
3.5.4 Lampu.....	27
3.5.5 Photocell.....	28
3.5.6 Inverter	28
BAB IV PEMBAHASAN DAN PENGUKURAN.....	32
4.1 Pembahasan Proses Pengukuran	32
4.2 Data Hasil Pengukuran Inverter dan Panel Surya.....	32
4.2.1 Data Pengukuran Inverter.....	32
4.2.2 Data pengukuran panel surya	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Radiasi matahari yang terpancar kebumi	4
Gambar 2.2. Hubungan geometris antara sudut matahari terhadap(a) permukaan horizontal. (b) permukaan dengan sudut kemiringan	7
Gambar 2.3. Cuaca dan iklim	8
Gambar 2.4. Panel Surya Monokristal kapasitas 100 wp.....	9
Gambar 2.5. Panel Tipe Polikristal kapasitas 100 wp	10
Gambar 2.6. Panel surya tipe thin film	10
Gambar 2.7. Multimeter.....	12
Gambar 2.8. Power Meter	13
Gambar 2.9. Solar charger controller.....	13
Gambar 2.10. Solar Inverter	14
Gambar 2.11. UPS	15
Gambar 2.12. Power Inverter	15
Gambar 2.13. Inverter Dc to Dc	16
Gambar 2.14. Baterai primer	17
Gambar 2.15. Baterai sekunder	17
Gambar 2.16. Lampu LED	18
Gambar 2.17. Lampu pijar	19
Gambar 2.18 Lampu neon.....	19
Gambar 2.19. Photocell.....	20
Gambar 3.1. Diagram alir.....	23
Gambar 3.2. Rangkaian instalasi panel surya.....	24
Gambar 3.3. Panel surya	26
Gambar 3.4. Solar charge controller	26
Gambar 3.5. Baterai	27
Gambar 3.6. Lampu LED	28

Gambar 3.7. Photocell.....	28
Gambar 3.8. Layout inverter	30
Gambar 3.9. Line diagram inverter.....	31
Gambar 4.1. Grafik rata – rata radiasi matahari	42
Gambar 4.2. Grafik rata – rata temperatur.....	42
Gambar 4.3. Grafik rata – rata tegangan	43
Gambar 4.4. Grafik Rata-rata Arus.....	43
Gambar 4.5. Grafik Rata-rata Daya	44
Gambar 4.6. Grafik Radiasi, Temperatur, Tegangan, Arus dan Daya.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Data Output Inverter.....	32
Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran Hari Ke 1	33
Tabel 4.3 Data Hasil Pengukuran Hari Ke 2	34
Tabel 4.4 Data Hasil Pengukuran Hari Ke 3	35
Tabel 4.5 Data Hasil Pengukuran Hari Ke 4	36
Tabel 4.6 Data Hasil Pengukuran Hari Ke 5	37
Tabel 4.7 Data Hasil Pengukuran Hari Ke 6	38
Tabel 4.8 Data Hasil Radiasi,Temperatur,Tegangan dan Arus dari jam 08:00 – 17:00 Selama 6 Hari.....	38
Tabel 4.9 Data Hasil Daya Rata-rata Panel Surya dari jam 08:00 – 17:00 Selama 6 Hari	39
Tabel 4.10 Data Hasil Arus Rata-rata Panel Surya dari jam 08:00 – 17:00 Selama 6 Hari	40

DAFTAR LAMPIRAN

- 1. Gambar Hasil Pengukuran Panel Surya**
- 2. Gambar Pengujian Alat**
- 3. Perhitungan Daya Panel Surya pada jam 08:00 sampai 17:00**
- 4. Surat Keputusan Skripsi**
- 5. Kartu Bimbingan Skripsi**
- 6. Surat Keterangan Perbaikan Skripsi**

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan kebutuhan dasar untuk mendorong segala jenis aktivitas kehidupan manusia, dapat digunakan sebagai penerangan, fasilitas umum, keperluan rumah tangga, keperluan industri dan dapat membantu peningkatan perekonomian negara.

Energi surya merupakan energi ramah lingkungan, dan mudah didapatkan sehingga tidak mengherankan bahwa energi terbarukan saat ini dikriteriakan sebagai energi masa depan. Energi matahari dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif yang potensial, terutama dilihat dari sumbernya yang memancarkan energi yang sangat besar serta waktunya yang panjang, sehingga apabila energi ini dapat dikelola dengan baik, diharapkan kebutuhan masyarakat akan energi dapat terpenuhi.

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah pembangkit listrik yang mengubah energi surya (cahaya) menjadi energi listrik. Pembangkitan listrik bisa dilakukan dengan dua cara, yaitu secara langsung menggunakan fotovoltaik, dan tidak langsung dengan pemusatan energi surya. Fotovoltaik dapat mengubah secara langsung energi matahari menjadi energi listrik menggunakan efek fotolistrik. Pemusatan energi surya menggunakan sistem lensa atau cermin dikombinasikan dengan sistem pelacak untuk memfokuskan energi matahari ke satu titik.

Hal ini sangat mungkin memanfaatkan energi matahari sebagai energi alternatif yang dapat digunakan bagi kehidupan manusia. Keunggulan energi matahari adalah bebas dari polusi, tersedia hampir dimana-mana dan terus menerus sepanjang tahun. Adapun salah satu pemanfaatan energi matahari adalah sebagai sumber energi listrik lampu taman Otomatis. Dari paparan di atas penulis tertarik untuk menjadikan sebagai bahan skripsi yang berjudul "**"Perancangan panel surya sebagai sumber energi lampu taman dengan sistem photocell"**

1.2 Rumusan Masalah

1. Perancangan inverter untuk menaikan arus dc baterai 12v menjadi 120v dc untuk menghidupkan lampu taman ?
2. Mengetahui berapa daya dan waktu yang di perlukan untuk menyimpan energy ke baterai ?
3. Mengetahui kebutuhan daya energi lampu taman dan photocell selama 12 jam (18:00 – 06:00), apakah baterai bisa memenuhiya ?
4. Menentukan jenis lampu yang hemat energy yang dipakai untuk lampu taman ?

1.3 Tujuan

Perancangan inverter untuk menaikan arus dc baterai 12v menjadi 120v dc agar bisa menghidupkan lampu taman dengan sistem photocell, mengetahui daya lampu taman dan mengetahui kapasitas baterai untuk menghidupan lampu taman selama 12 jam (18:00 – 06:00)

1.4 Batasan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini penulis hanya akan membahas :

1. Perancangan inverter sehingga bisa menghidupkan lampu taman
2. Berapa besar daya yang di hasilkan oleh panel surya untuk mencharge baterai agar bisa menghidupi lampu taman selama 12 jam (18:00 – 06:00)
3. Mengetahui daya energi listrik lampu taman dan photocell yang diperlukan selama 12 jam (18:00 – 06:00)
4. Memilih jenis lampu yang hemat energy dan berkualitas

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan penulisan skripsi ini direncanakan dibagi dalam lima bab, yaitu:

Bab 1. Pendahuluan

Yang berisikan tentang Latar Belakang, Tujuan, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, dan Sistematika Pembahasan

Bab 2. Tinjauan Pustaka

Berisikan pembahasan tentang dasar teori-teori pendukung dalam panel surya untuk menghidupkan lampu taman system photocell kebutuhan energy listrik, panel surya, solar charge controller, baterai, inverter dan lampu taman system photocell

Bab 3. Metode Penelitian

Berisikan data-data pendukung dari panel surya, baterai, inverter dan lampu taman system photocell.

Bab 4. Pembahasan dan Pengukuran

Berisikan pembahasan dan pengukuran dari system kerja panel surya, baterai, inverter dan lampu taman system photocell

Bab 5. Kesimpulan dan Saran

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Anwar, Ali., Shaleh, Zulkifli., & Apriani, Yosi. (2020). Analisis Unjuk Kerja Kontrol Pengisian Batere Pada Sistem PLTS 2000 Watt Pada Insolasi Berbeda. *Jurnal Fakultas Teknik Muhammadiyah*, 1-9.
- [2]. Asrori, A., & Yudiyanto, E. (2019). Kajian Karakteristik Temperatur Permukaan Panel terhadap Performansi Instalasi Panel Surya Tipe Mono dan Polikristal. *FLYWHEEL: JURNAL TEKNIK MESIN UNTIRTA*, 68-73.
- [3]. Asrul, Demak, R. K., & Hatib, R. (2016). Komparasi Energi Surya Dengan Lampu Halogen Terhadap Efisiensi Modul Photovoltaik Tipe Multicrystalline. *Jurnal Mekanikal*, 625-633.
- [4]. Foster, R., Ghassemi, M., & Cota, A. (2010). *Solar Energy Renewable Energy and the Environment*. Florida: CRC Press.
- [5]. Hasan, H. (2012). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dipulau Saugi. *Jurnal Riset dan Teknologi Kelautan (JRTK)*, 169-180.
- [6]. Khwee, K. H. (2013). Pengaruh Temperatur Terhadap Kapasitas Daya Panel Surya (Studi Kasus: Pontianak). *Jurnal ELKHA*, 23-26.
- [7]. Utari, E. L., Mustiadi, I., & Yudianingsih. (2018). Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Energi Alternatif Pengganti Listrik Untuk Memenuhi Kebutuhan Penerangan Jalan Di Dusun Nglinggo Kelurahan Pagerharjo Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulon Progo. *Jurnal Pengabdian “Dharma Bakti”*, 90-99.