

**ANALISIS PENGARUH KETINGGIAN DAN REDAMAN TERHADAP
KELUARAN DAYA PADA PANEL SURYA**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Kurikulum Tingkat Sarjana Strata I
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridianti Palembang**

Oleh :

ISKANDAR

1802230002.P

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2021**

**ANALISIS PENGARUH KETINGGIAN DAN REDAMAN TERHADAP
KELUARAN DAYA PADA PANEL SURYA**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Kurikulum Tingkat Sarjana Strata I
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridianti Palembang**

Disusun Oleh :



**ISKANDAR
1802230002.P**

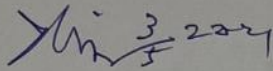
**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Iskandar
Nomor Pokok : 1802230002.P
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Ketinggian dan Redaman
Terhadap Keluaran Daya pada Panel Surya

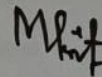
Disetujui oleh :

Pembimbing I,



Ir. H. Yuslan Basir, MT.

Pembimbing II,



Mukminatun Ardaisi, ST.,MT.

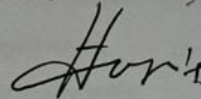
Mengetahui :



Ir. Zulkarnain Fatoni, MT., MM

Program Studi Elektro

Ketua,



M. Husni Syahbani, ST.,MT

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Iskandar
NIM : 1802230002.P
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)
No Hp : 085266104757
E-mail : iskandar.zaini@yahoo.co.id
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Ketinggian dan Redaman
Terhadap Keluaran Daya pada Panel Surya

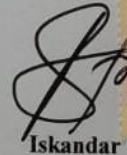
Dengan ini imenyatakan bahwa :

1. Hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Jika terdapat kata-kata dan rumusan yang sama, maka hal tersebut dijadikan bahan referensi dan dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau menjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan dan menerima sanksi berdasarkan Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 tentang “Sistem Pendidikan Nasional” pasal 25 ayat 2 dan pasal 70.

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

Palembang, April 2021

Penulis



Iskandar



- *“ Usaha tanpa doa bagaikan sepeda tanpa roda, mengayuh pedal tanpa maju sedikitpun “*
- *Terkadang kita diuji bukan untuk menunjukkan kelemahan kita, tetapi untuk menemukan kekuatan kita”*

Kupersembahkan untuk:

- *Kedua orangtua ku tercinta*
- *Seluruh Dosen Universitas Tridinanti yang telah mendidik dan membimbingku*
- *Istri dan anakku tersayang*
- *Keluarga Besarku yang tercinta*
- *Almamater Universitas Tridinanti Palembang*
- *Teman – teman seperjuangan*
- *Semua orang yang mendoakanku*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Skripsi yang berjudul “Analisis Pengaruh Ketinggian dan Redaman Terhadap Keluaran Daya pada Panel Surya”. Disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Strata Satu di Universitas Tridinanti Palembang. Penyelesaian Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

- **Bapak Ir. H. Yuslan Basir, M.T. selaku Dosen Pembimbing I.**
- **Ibu Mukminatun Ardaisi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.**

Yang telah banyak membantu dan memberi semangat, dorongan dan bimbingan serta saran dalam menyelesaikan Skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
2. Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridinanti Palembang.
3. Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridinanti Palembang.
4. Seluruh dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridinanti Palembang.
5. Kedua Orangtuaku yang senantiasa memberikan doa dan semangat.
6. Istriku yang senantiasa menemani perjuangan dan mendoakanku.
7. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro.

Penulis menyadari dalam penulisan Skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Palembang, April 2021

Penulis

Iskandar

ABSTRAK

Sel surya atau *photovoltaic* adalah perangkat yang mengkonversi radiasi sinar matahari menjadi energi listrik berupa arus DC (*Direct Current*). Penelitian sebelumnya, telah dibahas mengenai penggunaan reflector, penerapan sudut pasang panel surya dan pengaruh temperature ternyata mempengaruhi daya keluaran dari panel surya. Selain itu semakin kesini gedung-gedung bertingkat semakin berkembang, untuk itu akan dilakukan penelitian apakah penggunaan panel surya pada rooftop dengan ketinggian yang variatif dan penerapan redaman memberikan pengaruh terhadap daya. Penelitian ini dilakukan dengan 6 desain yang telah direncanakan. Desain 1 panel surya tanpa ketinggian dan tanpa redaman, desain 2 panel surya tanpa ketinggian menggunakan redaman, desain 3 yakni panel surya dengan ketinggian 10 meter dan tanpa redaman, dan desain 4 yaitu panel surya dengan ketinggian 10 meter dan menggunakan redaman, desain 5 panel surya dengan ketinggian 75 meter tanpa menggunakan redaman dan desain 6 panel surya dengan ketinggian 75 meter dan menggunakan redaman. Hasil penelitian didapat tegangan dan arus keluaran rata – rata tertinggi terletak pada desain 6 dengan pemasangan redaman serta diletakan pada ketinggian 75 meter yang diukur selama 5 hari yakni 21,13 Volt dan 2,12 Ampere, sedangkan untuk tegangan dan arus keluaran rata – rata terendah terletak pada desain 1 yakni tanpa menggunakan redaman dan tanpa ketinggian sebesar 2,02 Ampere dan 20,51 Volt. Daya rata – rata yang di dapat dari desain 1, desain 2, desain 3, desain 4, desain 5 dan desain 6 berturut-turut sebesar 41,43 Watt, 41,87 Watt, 41,98 Watt, 42,62 Watt, 43,32 Watt, dan 45,16 Watt, dapat disimpulkan dengan menambah ketinggian dan redaman memberikan pengaruh terhadap daya keluaran dari panel surya tersebut, dikarenakan cahaya matahari langsung terfokus ke permukaan panel surya tanpa penghalang dan kenaikan temperatur bertahap dengan adanya redaman.

Kata kunci : *Sel Surya, Redaman, Ketinggian, Panel Surya*

ABSTRACT

A solar cell or photovoltaic cell is a device whose radiation from the sun becomes electrical energy in the form of DC (Direct Current). Previous research has discussed to use of reflectors, application of the mounting angle of solar panels and the influence of temperature in fact affecting the output power of the solar panels. In addition, high buildings are increasingly developing, for that research will be carried out whether the use of solar panels on rooftops with varying heights and the application of attenuation has an effect on power. This research was conducted with 6 designs that have been planned. Design 1 solar panel without height and without attenuation, design 2 solar panels without height using attenuation, design 3 namely solar panels with a height of 10 meters and without attenuation, and design 4 namely solar panels with a height of 10 meters and using attenuation, design of 5 solar panels with a height of 75 meters without using attenuation and design of 6 solar panels with a height of 75 meters and using attenuation. The results of the research, the average output voltage and current lies in design 6 with the installation of attenuation and is placed at a height of 75 meters which is measured for 5 days, namely 21.13 volts and 2.12 amperes, while the lowest average output voltage and current lies at design 1, namely without using attenuation and without a height of 2.02 Ampere and 20.51 Volt. The average power that can be from design 1, design 2, design 3, design 4, design 5 and design 6 are 41.43 Watt, 41.87 Watt, 41.98 Watt, 42.62 Watt, 43, 32 Watt, and 45.16 Watt, summed up by increasing the height and the attenuation has an effect on the output power of the solar panel, because sunlight is directly focused on the solar panel without a barrier and the temperature increases gradually with the attenuation.

Keywords: *Solar cells, Attenuation, Height, Solar panels*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulis	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Radiasi Energi Matahari	5
2.2 Teori Elektron	9
2.2.1 Bagian-bagian Atom	10
2.2.2 Elektron Bebas	11
2.3 Semikonduktor dan Solar Cell	12
2.4 Proses Konversi Solar Cell.....	12
2.5 Radiasi Harian Matahari pada Permukaan Bumi	18
2.6 Jenis Panel Surya.....	19
2.7 Spektrum Solarcell	21
2.8 Karakteristik Solarcell I-V	23

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu	25
3.2 Prosedur Penelitian.....	26
3.3 Perencanaan Desain Pengukuran Panel Surya	28
3.4 Peralatan dan Bahan Pengujian	28
3.5 Perancangan Desain Panel Surya	31

BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA

4.1 Penjelasan Data	36
4.2 Analisa dan Perhitungan.....	40
4.2.1 Analisa dan Perhitungan Desain 1	40
4.2.2 Analisa dan Perhitungan Desain 2	43
4.2.3 Analisa Desain 3.....	46
4.2.4 Analisa Desain 4.....	47
4.2.5 Analisa Desain 5	49
4.2.6 Analisa Desain 6	51
4.2.7 Analisa Perhitungan Arus dan Tegangan Rata-rata	53

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	57

DAFTAR PUSTAKA	58
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN – LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Radiasi Matahari	5
2.2 Konsep Kerja Sell Surya	7
2.3 Panel Sel Surya	7
2.4 Karakteristik Sel Photovoltaic	9
2.5 Bagian-bagian Atom.....	10
2.6 Elektron Bebas	11
2.7 Semikonduktor Jenis P dan N sebelum Disambung	13
2.8 Perpindahan Elektron dan Hole pada Semikonduktor	13
2.9 Hasil Muatan Positif dan Negatif pada Semikonduktor	13
2.10 Timbulnya Medan Listrik Internal E	14
2.11 Sambungan Semikonduktor Terkena Cahaya Matahari	15
2.12 Sambungan Semikonduktor Ditembus Cahaya Matahari	15
2.13 Kabel dari Sambungan Semikonduktor Dihubungkan ke Lampu	16
2.14 Radiasi Sorotan dan Radiasi Sebaran	18
2.15 Grafik Besar Radiasi Harian Matahari	19
2.16 Panel Surya Monokristalin	19
2.17 Panel Surya Polikristalin	20
2.18 Panel Surya Silikon Amorphous	20
2.19 Panel Surya Gallium Arsenide	21
2.20 Tipe Spektrum Solarcell	21
2.21 Tipe Spektrum Solarcell untuk kondisi perbedaan massa udara..	22
2.22 Rangkaian pn junction dengan beban dan tanpa beban	23
2.23 Rangkaian Karakteristik Solarcell I-V	24
3.1 Denah Lokasi Penelitian	26

3.2 Diagram Alur Penelitian	27
3.3 Rangkaian Pengukuran Panel Surya.....	28
3.4 Solar Power Meter	29
3.5 Multitester	30
3.6 Akrilik	30
3.7 Rangkaian Pengujian dan Pengukuran Desain 1	31
3.8 Rangkaian Pengujian dan Pengukuran Desain 2.....	32
3.9 Rangkaian Pengujian dan Pengukuran Desain 3.....	33
3.10 Rangkaian Pengujian dan Pengukuran Desain 4	33
3.11 Rangkaian Pengujian dan Pengukuran Desain 5.....	34
3.12 Rangkaian Pengujian dan Pengukuran Desain 6.....	34
4.1 Hasil Perubahan Arus Rata-rata Terhadap Waktu Sinar	41
4.2 Hasil Perubahan Tegangan Rata-rata Terhadap Waktu Sinar	42
4.3 Hasil Perubahan Tegangan Rata-rata Terhadap Waktu Sinar	44
4.4 Hasil Perubahan Arus Rata-rata Terhadap Waktu Sinar	45
4.5 Hasil Perubahan Arus Rata-rata Terhadap Waktu Sinar	46
4.6 Hasil Perubahan Tegangan Rata-rata Terhadap Waktu Sinar	47
4.7 Hasil Perubahan Arus Rata-rata Terhadap Waktu Sinar	47
4.8 Hasil Perubahan Tegangan Rata-rata Terhadap Waktu Sinar	48
4.9 Hasil Perubahan Arus Rata-rata Terhadap Waktu Sinar	49
4.10 Hasil Perubahan Tegangan Rata-rata Terhadap Waktu Sinar	50
4.11 Hasil Perubahan Arus Rata-rata Terhadap Waktu Sinar	51
4.12 Hasil Perubahan Tegangan Rata-rata Terhadap Waktu Sinar	52
4.13 Diagram Arus Rata-rata Gabungan Semua Desain	54
4.14 Diagram Tegangan Rata-rata Gabungan Semua Desain	55
4.15 Diagram Daya Rata-rata Semua Desain	56

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Spesifikasi Panel Surya	29
3.2 Bahan-bahan Yang Digunakan	31
4.1 Hasil Pengukuran Desain 1	37
4.2 Hasil Pengukuran Desain 2	37
4.3 Hasil Pengukuran Desain 3	38
4.4 Hasil Pengukuran Desain 4	38
4.5 Hasil Pengukuran Desain 5	39
4.6 Hasil Pengukuran Desain 6	39
4.7 Hasil Pengukuran Arus dan Tegangan Rata-rata	53

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik alternatif merupakan energi yang sangat dibutuhkan untuk kepentingan sehari-hari karena energi listrik yang dibangkitkan dari PLTA ataupun PLTD semakin menipis. Oleh karena itu, energi listrik tersebut harus digunakan secara hemat dan efisien. Pemerintah telah menyarankan agar masyarakat dapat menghemat listrik sehingga pemakaian listrik dapat dinikmati lebih banyak orang. Melihat letak geografis dan iklim Indonesia yang setiap tahun dapat sinar matahari, panel surya dapat digunakan sebagai energi alternatif yang cukup potensial. Panel surya bekerja mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik, dan energi yang dihasilkan adalah arus listrik searah atau *DC*.

Menurut penelitian sebelumnya, bahwa semakin tinggi temperatur lingkungan sekitar panel surya, daya listrik yang dihasilkan panel surya akan semakin berkurang (Kho Hie Khwee. 2013). Selain pengaruh dari temperature lingkungan, radiasi elektromagnetik yang diserap oleh panel surya juga dapat menaikkan temperature sel-sel surya. Untuk meningkatkan kualitas daya yang dihasilkan oleh sebuah panel surya, banyak hal yang harus dipertimbangkan mulai dari intensitas cahaya yang dipancarkan matahari, temperatur sekitar panel surya maupun penempatan pemasangan dari panel surya itu sendiri. Sedangkan menurut penelitian lainnya, bahwasannya pemberian filter warna kuning, biru, merah dan tanpa filter memberikan pengaruh pada efisiensi panel surya dimana filter kuning

lebih baik dari filter biru dan merah dan dari kesemua penelitian itu tetap tanpa filter yang menghasilkan efisiensi terbaik (Muhammad Anwar. 2012), ini artinya merujuk ke cahaya yang langsung diterima oleh panel surya karena jika menggunakan filter berwarna itu artinya ada intensitas cahaya yang sedikit berubah yang diterima panel surya tersebut. Oleh karena itu, perlu dipahami karakteristik dan sifat dari panel surya ini agar energi cahaya yang terserap dapat maksimal. Jika dalam kondisi normal cahaya matahari terik, panel surya mampu bekerja dengan baik akan tetapi semakin meningkatnya temperatur maka daya yang dihasilkan juga akan semakin menurun, bagaimana dengan pengaruhnya jika ketinggian peletakan panel surya di ubah-ubah serta dengan penambahan redaman untuk melihat seberapa besar daya yang dihasilkan panel surya saat cerah karena redaman memperlambat kenaikan temperatur disekitar permukaan panel surya.

Berdasarkan penjelasan itulah penulis tertarik untuk membahas “**Analisis Pengaruh Ketinggian dan Redaman Terhadap Keluaran Daya pada Panel Surya**” untuk mengetahui sifat dari panel surya ini agar lebih banyak cahaya yang bisa diserap oleh panel surya untuk diubah menjadi energi listrik.

1.2 Rumusan Masalah

Berapa besarnya daya rata-rata tertinggi dan terendah saat kondisi ketinggian panel surya di ubah-ubah serta menggunakan redaman dan tanpa menggunakan redaman dengan posisi ideal panel surya (tanpa penerapan sudut pemasangan) ?.

1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui hasil perbandingan tegangan dan arus keluaran panel surya dengan pemasangan redaman dan tanpa pemasangan redaman serta perubahan ketinggian peletakan panel surya.
2. Untuk mengetahui daya rata – rata dari pemasangan redaman dan perubahan ketinggian peletakkan panel surya.

1.4 Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian penulis hanya meneliti berepa besar keluaran daya yang dihasilkan solar cell tanpa menggunakan redaman, menggunakan redaman, pada saat ketinggian di ground level, naik 8-10 meter dan diatas gedung hotel Aryaduta (± 75 meter) selama 5 hari pengukuran dan 5 jam penyinaran.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Sebagai pendahuluan menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metode penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini mengemukakan teori – teori yang melandasi pembahasan yang akan dibahas.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisikan rancangan yang akan digunakan.

BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA

Pada bab ini membahas perhitungan mengenai daya keluaran pada saat menggunakan redaman hujan dan tanpa menggunakan redaman, serta pengaruh perubahan ketinggian peletakan panel surya untuk ketinggian yang telah ditentukan.

BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran dalam skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Muhammad. 2012. *Perbedaan Efisiensi Daya Sel Surya Antara Filter Warna Merah, Kuning, Biru dan Tanpa Filter*. Manado, Jurnal Ilmiah
- Fajrin, Reza. 2020. “*Analisa Pengaruh Daya Keluaran Panel Surya Dengan Menggunakan Reflector*”, Skripsi : Universitas Tridinanti Palembang
- Ihsan. 2013. “*Peningkatan Suhu Modul dan Daya Keluaran Panel Surya Dengan Menggunakan Reflector*”. Jurnal Ilmiah Dosen pada Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, Makassar.
- Khwee, Kho Hie. 2013. *Pengaruh Temperatur Terhadap Kapasitas Daya Panel Surya*. Laboratorium Konversi Energi, Jurusan Teknik Elektro Universitas Tanjungpura, Jurnal Ilmiah
- Malvino, 1981. “*Prinsip – Prinsip Electronika*”. Jakarta : Erlangga
- Rusman. 2015. *Pengaruh Variasi Beban Terhadap Efisiensi Solarcell dengan Kapasitas 50Wp*, Jurnal Teknik Mesin Univ Muhammadiyah Metro, Samarinda.
- Rusmaryadi, Heriyanto. Dkk. 2018. “*Pengaruh Cermin Reflector Terhadap Daya dan Kenaikan Temperatur Sel Surya*”. Turbulen : Jurnal Teknik Mesin Universitas Tridinanti, Palembang.
- S. O. Kasap. 2006. “*Principles of Electronic Materials and Devices*”. McGraw-Hill
- Yusmiati, Erlita Sri. 2014. “*Energi Supply Solar Cell Pada Sistem Pengendali Portal Parkir Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S52*”. Laporan Akhir : Politeknik Negri Sriwijaya, Palembang.