

**ANALISA PENGARUH DAYA KELUARAN PANEL SURYA DENGAN
MENGUNAKAN REFLECTOR**



S K R I P S I

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Guna Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang

Oleh :

REZA FAJRIN
1523110033

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2020

**ANALISA PENGARUH DAYA KELUARAN PANEL SURYA DENGAN
MENGUNAKAN REFLECTOR**



S K R I P S I

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Guna Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang

Oleh :



REZA FAJRIN
1523110033

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

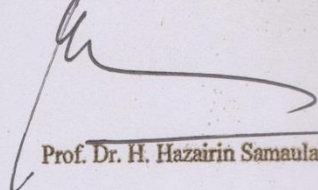
2020

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Reza Fajrin
Nomor Pokok : 1523110033
Fakultas : Teknik Electro
Jenjang Pendidikan : Strata-1 (S1)
Judul Skripsi : ANALISA PENGARUH DAYA KELUARAN PANEL
SURYA DENGAN MENGGUNAKAN REFLECTOR

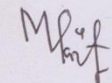
Disetujui Oleh

Pembimbing I,



Prof. Dr. H. Hazairin Samaulah, M. Eng.

Pembimbing II,



Mukminatun Ardaisi, ST. MT.

Mengetahui


Dekan,

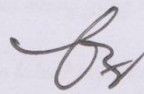


Ir. H. Ishak Effendi, MT.

Pelembang, April 2020

Program Studi Teknik Electro

Ketua 



Ir. H. Herman, MT.

- *“Barang siapa menempuh satu jalan (cara) untuk mendapatkan ilmu maka Allah pasti mudahkan baginya jalan menuju surga. (H.R. Muslim)*
- *“Allah akan meninggikan orang-orang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”. (Q.8 Al-Mujadalah : 11)*

Kupersembahkan kepada :

- *Kedua Orangtua dan keluarga ku yang selalu memberi support*
- *Kawan-kawan seangkatan*
- *Semua orang yang menanyakan kapan lulus? kapan nikah? kapan bayar hutang?*
- *Almamateer-ku*

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda taangan dibawah ini :

Nama : Reza Fajrin
NIM : 1523110033
Program Studi : Teknik Electro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Daya Keluaran Panel Surya
Dengan Menggunakan *Reflector*

Dengan ini menyatakan,

Hasil penulisan skripsi yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Jika terdapat kata-kata dan rumusan yang sama itu hanya dijadikan referensi dan dimasukkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan dan sekaligus menerima sanksi berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia No.20 Tahun 2003 Tentang "Sistem Pendidikan Nasional" Pasal 25, Ayat 2 dan Pasal 70.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dalam keadaan terpaksa

Palembang, April 2020



Reza Fajrin

ABSTRAK

Panel surya adalah alat yang dapat mengubah energi matahari menjadi energi listrik. Penelitian ini dilakukan untuk melihat berapa keluaran daya rata-rata yg dihasilkan oleh 4 desain yang berbeda. Desain 1 tanpa menggunakan reflector, desain 2 menggunakan 1 reflector yang letaknya menghadap ke selatan, desain 2 menggunakan 2 reflector yang letaknya menghadap ke selatan dan utara, dan desain 3 menggunakan 3 reflector yang letaknya menghadap ke selatan, utara, timur. Percobaan ini dilakukan pada pukul 09.00 – 15.00 dengan panel surya tidak berubah posisi, hanya reflector yang berubah posisi dari sudut 100° ke 110° dan 120° . Daya rata-rata yang dihasilkan oleh masing-masing percobaan yaitu : desain 1 (tanpa menggunakan reflector) menghasilkan daya 18,95 Watt. desain 2 (menggunakan 1 reflector) dengan sudut 100° 110° dan 120° menghasilkan daya 26,48 Watt, 27, 05 Watt, 26,93 Watt. Desain 3 (menggunakan 2 reflector) dengan sudut 100° 110° dan 120° menghasilkan daya 21,54 Watt, 22,67 Watt, 22,65 Watt. Desain 4 (menggunakan 3 reflector) dengan sudut 100° 110° dan 120° menghasilkan daya 16,75 Watt, 20,09 Watt, 23,24 Watt. Dapat dilihat pada desain 4 (menggunakan 3 reflector) pada sudut 100° daya yang dihasilkan sangat kecil, dikarenakan pada jam 13.00-15.00 matahari tertutup oleh reflector yang mengakibatkan adanya bayangan di panel surya.

Kata kunci : *Analisa daya, Panel surya, Reflector*

ABSTRACT

Solar panels are devices that can convert solar energy into electrical energy. This research was conducted to see how the average power output produced by 4 different designs. Design 1 uses no reflector, design 2 uses 1 reflector which is located facing south, design 2 uses 2 reflector which is located facing south and north, and design 3 uses 3 reflector which is located facing south, north, east. This experiment was conducted at 09.00 - 15.00 with the solar panel not changing position, only the reflector changed position from an angle of 100° to 110° and 120° . The average power produced by each experiment are: design 1 (without using a reflector) produces 18,95 Watt power. design 2 (using 1 reflector) with an angle of 100° 110° and 120° produces 26,48 Watts, 27,55 Watts, 26,93 Watts. Design 3 (using 2 reflectors) with an angle of 100° 110° and 120° produces 21,54 Watt, 22,67 Watt, 22,65 Watt power. Design 4 (using 3 reflectors) with an angle of 100° 110° and 120° produces a power of 16,75 Watt, 20,09 Watt, 23,24 Watt. Can be seen in design 4 (using 3 reflectors) at an angle of 100° the power produced is very small, because at 13.00-15.00 the sun is covered by a reflector which results in shading on the solar panel.

Keywords: *Power analysis, Solar panels, Reflector*

KATA PENGANTAR

Segala uji bagi Allah SWT atas berkat nikmat, karunia, dan kesempatan-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik, yang merupakan satu syarat untuk menempuh ujian Sarjana Teknik Program Studi Teknik Electro Universitas Tridinanti Palembang.

Pada kesempatan ini, saya mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Hazairin Samaulah, M. Eng. sebagai Pembimbing I.
2. Ibu Mukminatun Ardaisi, ST. MT. sebagai Pembimbing II.

Yang telah memberikan pengarahan sehingga skripsi ini dapat selesai.

Bersama ini juga saya selaku penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Tridinanti Palembang
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang
3. Bapak Ir. Herman, MT. selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Universitas Tridinanti Palembang beserta seluruh dosen dan staf
4. Keluarga terutama orang tua, saudara, teman, serta rekan-rekan mahasiswa satu angkatan yang telah membantu dan memberi support sehingga selesainya skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat tidak hanya untuk memenuhi persyaratan kurikulum tetapi juga bermanfaat bagi kemajuan Ilmu Pengetahuan

Palembang, April 2020



Reza Fajrin

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
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.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulis	3
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Solar Cell.....	4
2.2 Teori Elektron	5
2.2.1 Bagian-bagian Atom	6
2.2.2 Elektron Bebas	7
2.3 Semikonduktor dan Solar Cell	7
2.4 Proses Konversi Solar Cell.....	8
2.5 Radiasi Harian Matahari pada Permukaan Bumi	13
2.6 Pengaruh Sudut Datang terhadap Radiasi yang Diterima	15

2.7 Jenis Panel Surya.....	16
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu	18
3.2 Prosedur Penelitian.....	18
3.3 Perencanaan Desain Panel Surya	19
3.4 Peralatan dan Bahan Penguji.....	19
3.5 Perancangan dan Metode Penelitian.....	22
BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Pengukuran	25
4.1.1 Pengukuran Desain 1.....	25
4.1.2 Pengukuran Desain 2.....	26
4.1.3 Pengukuran Desain 3.....	29
4.1.4 Pengukuran Desain 4.....	31
4.2 Analisa Perhitungan	34
4.2.1 Perhitungan Desain 1	34
4.2.2 Perhitungan Desain 2	34
4.2.3 Perhitungan Desain 3	35
4.2.4 Perhitungan Desain 4	37
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN – LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Konsep Kerja Solar Cell.....	4
2.2 Bagian-bagian Atom.....	6
2.3 Elektron Bebas	7
2.4 Semikonduktor P dan N Sebelum Disambung	9
2.5 Perpindahan Electron dan Hole pada Semikonduktor.....	9
2.6 Hasil Muatan Positif dan Negatif pada Semikonduktor	9
2.7 Timbulnya Medan Listrik E.....	10
2.8 Sambungan Semikonduktor Terkena Cahaya Matahari	11
2.9 Sambungan Semikonduktor Ditembus Cahaya Matahari	11
2.10 Semikonduktor Dihubungkan Kelampu	12
2.11 Radiasi Sorotan dan Radiasi Sebaran	14
2.12 Grafik Radiasi Matahari Mengenai Permukaan Bumi	14
2.13 Arah Sinar Datang Membentuk Sudut	15
2.14 Panel Surya Monokristalin	16
2.15 Panel Surya Polikristalin	16
2.16 Panel Surya Silikon Amorphous	17
2.17 Panel Surya Gallium Arsenide	17
3.1 Diagram Alur Penelitian.....	18
3.2 Rangkaian Panel Surya.....	19
3.3 Panel Surya.....	19
3.4 Solar Power Meter.....	20
3.5 Multimeter	21
3.6 Cermin	21
3.7 Rangkaian Pengujian tanpa Menggunakan Reflector	22

3.8 Rangkaian Pengujian Menggunakan 1 Reflector	23
3.9 Rangkaian Pengujian Menggunakan 2 Reflector	23
3.10 Rangkaian Pengujian Menggunakan 3 Reflector	24
4.1 Perubahan Arus Terhadap Radiasi Matahari.....	25
4.2 Perubahan Tegangan Terhadap Radiasi Matahari.....	26
4.3 Perubahan Arus Terhadap Radiasi Matahari.....	28
4.4 Perubahan Tegangan Terhadap Radiasi Matahari.....	28
4.5 Perubahan Arus Terhadap Radiasi Matahari.....	30
4.6 Perubahan Tegangan Terhadap Radiasi Matahari.....	31
4.7 Perubahan Arus Terhadap Radiasi Matahari.....	32
4.8 Perubahan Tegangan Terhadap Radiasi Matahari.....	33
4.9 Rata-rata Tegangan.....	39
4.10 Rata-rata Arus.....	39
4.11 Rata-rata Daya	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Bahan-bahan yang Digunakan.....	22
4.1 Hasil Pengukuran Solar Menggunakan Reflector	25
4.2 Hasil Pengukuran Menggunakan 1 Reflector Sudut 100°	27
4.3 Hasil Pengukuran Menggunakan 1 Reflector Sudut 110°	27
4.4 Hasil Pengukuran Menggunakan 1 Reflector Sudut 120°	27
4.5 Hasil Pengukuran Menggunakan 2 Reflector Sudut 100°	29
4.6 Hasil Pengukuran Menggunakan 2 Reflector Sudut 110°	29
4.7 Hasil Pengukuran Menggunakan 2 Reflector Sudut 120°	30
4.8 Hasil Pengukuran Menggunakan 3 Reflector Sudut 100°	31
4.9 Hasil Pengukuran Menggunakan 3 Reflector Sudut 110°	32
4.10 Hasil Pengukuran Menggunakan 3 Reflector Sudut 120°	32
4.11 Nilai Rata-rata Tegangan, Arus, Daya	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1

Hasil Pengukuran Radiasi Matahari, Tegangan, dan Arus tanpa menggunakan reflector.

Jam 09.00 WIB	1
Jam 10.00 WIB	1
Jam 11.00 WIB	1
Jam 12.00 WIB	2
Jam 13.00 WIB	2
Jam 14.00 WIB	2
Jam 15.00 WIB	3

Lampiran 2

Hasil Pengukuran Radiasi Matahari, Tegangan, dan Arus menggunakan 1 reflector dengan sudut 100°

Jam 09.00 WIB	3
Jam 10.00 WIB	3
Jam 11.00 WIB	4
Jam 12.00 WIB	4
Jam 13.00 WIB	4
Jam 14.00 WIB	5
Jam 15.00 WIB	5

Hasil Pengukuran Radiasi Matahari, Tegangan, dan Arus menggunakan 1 reflector dengan sudut 110°

Jam 09.00 WIB	5
Jam 10.00 WIB	6
Jam 11.00 WIB	6
Jam 12.00 WIB	6
Jam 13.00 WIB	7

Jam 14.00 WIB	7
Jam 15.00 WIB	7

Hasil Pengukuran Radiasi Matahari, Tegangan, dan Arus menggunakan 1 reflector dengan sudut 120°

Jam 09.00 WIB	8
Jam 10.00 WIB	8
Jam 11.00 WIB	8
Jam 12.00 WIB	9
Jam 13.00 WIB	9
Jam 14.00 WIB	9
Jam 15.00 WIB	10

Lampiran 3

Hasil Pengukuran Radiasi Matahari, Tegangan, dan Arus menggunakan 2 reflector dengan sudut 100°

Jam 09.00 WIB	10
Jam 10.00 WIB	10
Jam 11.00 WIB	11
Jam 12.00 WIB	11
Jam 13.00 WIB	11
Jam 14.00 WIB	12
Jam 15.00 WIB	12

Hasil Pengukuran Radiasi Matahari, Tegangan, dan Arus menggunakan 2 reflector dengan sudut 110°

Jam 09.00 WIB	12
Jam 10.00 WIB	13
Jam 11.00 WIB	13
Jam 12.00 WIB	13
Jam 13.00 WIB	14

Jam 14.00 WIB	14
Jam 15.00 WIB	14

Hasil Pengukuran Radiasi Matahari, Tegangan, dan Arus menggunakan 2 reflector dengan sudut 120°

Jam 09.00 WIB	15
Jam 10.00 WIB	15
Jam 11.00 WIB	15
Jam 12.00 WIB	16
Jam 13.00 WIB	16
Jam 14.00 WIB	16
Jam 15.00 WIB	17

Lampiran 4

Hasil Pengukuran Radiasi Matahari, Tegangan, dan Arus menggunakan 3 reflector dengan sudut 100°

Jam 09.00 WIB	17
Jam 10.00 WIB	17
Jam 11.00 WIB	18
Jam 12.00 WIB	18
Jam 13.00 WIB	18
Jam 14.00 WIB	19
Jam 15.00 WIB	19

Hasil Pengukuran Radiasi Matahari, Tegangan, dan Arus menggunakan 3 reflector dengan sudut 110°

Jam 09.00 WIB	19
Jam 10.00 WIB	20
Jam 11.00 WIB	20
Jam 12.00 WIB	20

Jam 13.00 WIB	21
Jam 14.00 WIB	21
Jam 15.00 WIB	21

Hasil Pengukuran Radiasi Matahari, Tegangan, dan Arus menggunakan 3 reflector dengan sudut 120°

Jam 09.00 WIB	22
Jam 10.00 WIB	22
Jam 11.00 WIB	22
Jam 12.00 WIB	23
Jam 13.00 WIB	23
Jam 14.00 WIB	23
Jam 15.00 WIB	24

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan kebutuhan skunder yang penting bagi penduduk indonesia, sehingga kebutuhan energi listrik akan terus meningkat. Banyak usaha dilakukan untuk meningkatkan sumber-sumber energi alternatif yang sering disebut sebagai sumber energi baru dan terbarukan (EBT). Sebagaimana yang kita tahu energi surya photovoltaic dapat memberikan lebih banyak energi di masa depan dibandingkan energi terbarukan lainnya energi karna sumber energi cahaya matahari akan terus ada setiap harinya.

Besar kecilnya tegangan dari panel surya bergantung pada banyak sedikitnya cahaya yang dihasilkan oleh sinar matahari. Akibat pergerakan matahari membuat cahaya yang dihasilkan akan berubah ubah. Untuk meningkatkan efisiensi penyerapan cahaya matahari maka diperlukan modifikasi panel surya agar mampu menangkap cahaya secara efektif sehingga tegangan yang dihasilkan bisa maksimal, dengan menyesuaikan pergerakan matahari maka penulis mencoba untuk menambahkan reflector pada ketiga sisi solar panel untuk mengetahui hasil keluaran tegangan solar panel.

Dengan dasar pertimbangan diatas maka saya tertarik untuk menguji apakah dengan penambahan reflector pada ketiga sisi solar panel akan meningkatkan tegangan keluaran Berdasarkan diatas maka penulis tertarik untuk mengangkat judul ***“Analisa Pengaruh Daya Keluaran Panel Surya Dengan***

Menggunakan Reflector” diharapkan dalam beberapa pengujian nantinya di dapatkan data hasil pengujian menggunakan reflector yang telah disusun sedemikian rupa

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana hasil perbandingan daya keluaran rata – rata antara solar cell tanpa reflector, penambahan 1 *reflector*, penambahan 2 *reflector*, penambahan 3 *reflector* ?
2. Berapa daya rata – rata tertinggi yang dihasilkan dari 4 desain yang diuji dan berapa daya rata – rata terendah yang dihasilkan dari 4 desain yang diuji ?

1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui hasil perbandingan daya keluaran antara solar cell dengan penambahan *reflector* dan tanpa penambahan *reflector*
2. Untuk mengetahui daya rata – rata dari setiap desain alat yang dibuat.

1.4 Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian penulis hanya meneliti berepa besar keluaran daya yang dihasilkan solar cell tanpa menggunakan reflector (dengan posisi solar cell tidak berubah), menggunakan 1 reflector, 2 reflector, 3 reflector (dengan sudut 100° , 110° , 120°) pada jam yang telah ditentukan.

1.5 Sestematika Penulis

Untuk memudahkan dalam penulisan skripsi ini, maka penulis menyusun dalam lima bab, yaitu :

BAB I. Pendahuluan

Bab ini berisikan tentang Latar Belakang, Perumusan Masalah, Tujuan Penulisan, Batasan Masalah, Metode Penelitian dan Sistematika Penulisan.

BAB II. Landasan Teori

Bab ini membahas tentang teori-teori dari bahan yang digunakan untuk membuat panel surya

BAB III. Metode Penelitian

Bab ini membahas tentang Rancangan Alat yang digunakan berdasarkan spesifikasi.

BAB IV. Hasil Pembahasan

Bab ini membahas tentang hasil pengujian alat solar panel tanpa reflector, menggunakan 1 reflector, 2 reflector, dan 3 reflector.

BAB V. Penutup

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil analisa langkah kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amirudin. 2019. "*Analisa Karakteristik Daya Pada Panel Surya Dari Bahan Cuprous Oxide*". Skripsi : Universitas Tridianti Palembang
- [2] 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.
- [3] Malvino, 1981. "*Prinsip – Prinsip Electronika*". Jakarta : Erlangga
- [4] Marsudi, Djiteng. 2005. "*Pembangkitan Energi Listrik*". Jakarta : Erlangga
- [5] Nugroho, Rismanto Arif. Dkk. 2014. "*Memaksimalkan Daya Keluaran Sel Surya dengan Menggunakan Cermin Pemantul Sinar Matahari (Reflector)*". Jurnal : Teknik Electro, Universitas Diponegoro, Semarang.
- [6] Prastica, Reynaldo Hilga Adis. 2016. "*Analisa Pengaruh Penambahan Reflector Terhadap Tegangan Keluaran Modul Solar Cell*". Skripsi : Universitas Muhammadiyah Surakarta, Semarang.
- [7] Ramdani, Mohamad. 2008. "*Rangkaian Listrik*". Jakarta : Erlangga
- [8] Rusmaryadi, Heriyanto. Dkk. 2018. "*Pengaruh Cermin Reflector Terhadap Daya dan Kenaikan Temperatur Sel Surya*". Turbulen : Jurnal Teknik Mesin Universitas Tridianti, Palembang.
- [9] Yuliananda, Subekti. 2015. "*Pengaruh Perubahan Intensitas Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Surya*". Jurnal Pengabdian LPPM Untag Surabaya, Surabaya.
- [10] Yusmiati, Erlita Sri. 2014. "*Energi Supply Solar Cell Pada Sistem Pengendali Portal Parkir Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S52*". Skripsi : Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.