

**ANALISA PANEL SURYA BERBASIS TRANSISTOR 2N3055 DAN  
THERMOELECTRIC GENERATOR SP1848**



**SKRIPSI**

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

**Oleh :**

**ANDERSON ANGELINO RIMPER**

**1523110003**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

**2020**

**ANALISA PANEL SURYA BERBASIS TRANSISTOR 2N3055 DAN  
THERMOELECTRIC GENERATOR SP1848**



**SKRIPSI**

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

**Oleh :**



**ANDERSON ANGELINO RIMPER**

**1523110003**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

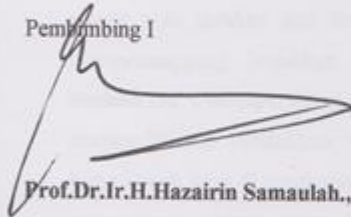
**2020**

## LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Anderson Angelino Rimper  
Nomor Pokok : 1523110003  
Program Studi : Teknik Elektro  
Jenjang Pendidikan : Strata-1  
Judul Skripsi : Analisa Panel Surya Berbasis Transistor 2N3055  
Dan Thermoelectric Generator SP-1848

Disetujui oleh :

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Dina Fitria., ST.MT

Mengetahui :

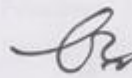
Dekan,



Ir. Elshak Effendi, MT.

Palembang, Maret 2020

Ketua Program Studi,



Ir. H. Herman, MT.

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Anderson Angelino Rimper  
Nomor Pokok : 1523110003  
Program Studi : Teknik Elektro  
Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)  
Judul Skripsi : Analisa Panel Surya Berbasis Transistor 2N3055  
Dan Thermoelektrik Generator

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Skripsi dengan judul yang tersebut di atas adalah murni karya saya sendiri. Bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis di kutip dalam naskah skripsi dan di sebutkan sebagai bahan referensi serta di masukan dalam daftar pustaka.
2. Apabila di kemudian hari penulisan skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya 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 di gunakannya untuk mendapatkan gelar akademik, profesi atau vokasi sebagai mana dimaksud dalam pasal 25 ayat (2) terbukti merupakan jiplakan di pidana dengan 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 di paksakan.

Palembang, Maret 2020

Penulis,



Anderson Angelino Rimper

## **Motto:**

***“If You believe, You will receive whatever You ask for in prayer.”***

*Matthew 21:22*

**Skripsi ini kupersembahkan untuk:**

- ❖ **Tuhan Yesus Kristus**
- ❖ **Kedua Orang tuaku yang selalu memberikan dukungan dan doa**
- ❖ **Dosen Pembimbingku yang terhormat Prof.Dr.Ir.H.Hazairin Samaulah., M.Eng**
- ❖ **Sahabat dan Motivator yang kusayang Jessica Halim**
- ❖ **Sahabat dan saudara saudaraku**
- ❖ **Teman-teman seperjuangan dalam pekerjaan di RS.RK Charitas**
- ❖ **Teman- teman Almamater**

## ABSTRAK

Energi terus mengalami peningkatan. Pesatnya energi setiap tahun selalu mengalami perkembangan teknologi. Salah satu sumber daya alternatif yang ada yaitu cahaya matahari yang tidak akan habis. Panel surya berbasis transistor 2N3055 dan Thermoelectric Generator SP-1848 merupakan bahan dasar untuk mendesain pembangkit listrik alternatif. Metode penelitian ini adalah pengukuran intensitas cahaya matahari secara real dan pengukuran daya keluaran panel surya tersebut. Adapun bahan yang digunakan adalah aplikasi solar power meter untuk mengukur intensitas cahaya matahari, multimeter digunakan untuk mengukur tegangan dan arus. Pengujian dilakukan pada jam 09.00–15.00 WIB

**Kata Kunci:** *Energi Alternatif, Transistor 2N3055, ThermoElectric Generator SP-1848.*

## ABSTRACT

Energy is constantly increasing. The rapid energy every year is always progressing technology. One alternative power source that exists is the sun that will not be exhausted. Solar panel based of transistor 2N3055 and Thermoelectric Generator SP-1848 were basic components to design an alternative power generation. This research method is the measurement of light intensity in real and measuring the output power of the solar cell. The materials used are solar power meter application to measure the intensity of sunlight, multimeter is used to measure voltage and current. Tests conducted at 09.00 to 15:00

**Index Terms :** *Energy Alternative, Transistor 2N3055, ThermoElectric Generator SP-1848.*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur, saya selaku penulis panjatkan puji dan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas rahmat dan berkat-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul "ANALISA PANEL SURYA BERBASIS TRANSISTOR 2N3055 DAN THERMOELECTRIC GENERATOR SP1848" yang disusun guna memenuhi syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Yth.

1. Bapak Prof.Dr.Ir.H.Hazairin Samaulah, M.Eng selaku Pembimbing I
2. Ibu Dina Fitria, ST, MT. selaku Pembimbing II

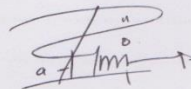
Ucapan Terima Kasih juga penulis sampaikan kepada :

1. Rektor Universitas Tridinanti Palembang.
2. Ir. H.Ishak Effendi, MT. Selaku Dekan Universitas Tridinanti Palembang.
3. Ketua dan Sekretaris Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang
4. Staf Dosen dan Karyawan Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Penulis menyadari bahwa dalam Skripsi ini masih perlu penyempurnaan yang lebih baik. Akhir kata, saya selaku penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Palembang, Maret 2020

Penulis,



**Anderson Angelino Rimper**



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Perumusan masalah.....	2
1.4 Pembatasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Cahaya.....	6
2.2 Energi Matahari.....	6
2.3 Termoelektrik.....	7
2.3.1 Efek-efek Termoelektrik .....	8
2.4 Transistor .....	11
2.4.1 Transistor 2N3055.....	11
2.5 Faktor Daya.....	13
2.5.1 Kualitas Daya Listrik ( <i>Power Quality</i> ) .....	13

2.5.2 Daya Listrik.....	13
2.5.3 Macam-macam Jenis Daya Listrik.....	14
2.6 Konsep Konversi Energi Panas .....	15
2.7 Sistem Konversi Energi Panas dengan Termoelektrik.....	16
2.8 Perancangan Kompor Surya.....	18
2.9 Aluminium .....	20
2.9.1 Kelebihan Aluminium.....	21
2.10 Logam Seng (Zn) .....	22
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
3.1 Tempat dan Waktu .....	23
3.2 Prosedur Penelitian.....	23
3.3 Perencanaan Desain Panel Surya .....	24
3.4 Peralatan dan Bahan Pengujian .....	24
3.4.1 Penyiapan Panel Surya .....	27
3.5 Prosedur dan Perancangan .....	27
3.5.1 Prosedur Perancangan.....	27
3.5.2 Perancangan Pembuatan Sel Surya .....	28
3.6 Metode Pengujian.....	30
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
4.1 Hasil Pengukuran .....	33
4.1.1 Pengukuran Desain 1 .....	33
4.1.2 Pengukuran Desain 2.....	36
4.1.3 Pengukuran Desain 3 .....	40
4.2 Analisa Perhitungan .....	43
4.2.1 Desain 1 .....	43
4.2.2 Desain 2 .....	45
4.2.3 Desain 3 .....	47
4.3 Hasil Perhitungan Koefisien Seebeck Desain 1, 2, dan 3 .....	50
4.3.1 Hasil Perhitungan Koefisien Seebeck Desain 1 .....	50
4.3.2 Hasil Perhitungan Koefisien Seebeck Desain 2 .....	51
4.3.3 Hasil Perhitungan Koefisien Seebeck Desain 3 .....	51

4.4 Hasil Perhitungan Kalor yang diserap pada termoelektrik .....	52
4.4.1 Hasil Perhitungan Kalor yang diserap pada termoelektrik Des 1 ...	52
4.4.2 Hasil Perhitungan Kalor yang diserap pada termoelektrik Des 2 ...	53
4.4.3 Hasil Perhitungan Kalor yang diserap pada termoelektrik Des 3 ...	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
5.1 Kesimpulan .....	55
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur Termoelektrik Generator .....	7
2.2 Proses termoelektrik mengubah energi panas menjadi listrik.....	8
2.3 (a) Transistor PNP dan NPN (b) Arah-arrah referensi tegangan dan arus.....	11
2.4 Konfigurasi Kaki Transistor 2N3055 .....	12
2.5 Segitiga daya Sumber .....	15
2.6 Desain kompor surya.....	19
2.7 Aluminium.....	20
3.1 Diagram Alur Penelitian.....	23
3.2 Desain Sel Surya Transistor 2N3055 dan Termoelektrik.....	24
3.3 Thermometer Digital .....	24
3.4 Solar Power Meter.....	25
3.5 Multitester .....	26
3.6 Proses pembukaan cangkang transistor dan gambar transistor yang cangkangnya sudah dibuka .....	27
3.7 Rangkaian transistor .....	28
3.8 Desain panel surya yang terbuat dari Transistor 2N3055 dan termoelektrik Generator SP-1848 .....	29
3.9 Rangkaian pengujian dan pengukuran termoelektrik generator berlapis Aluminium dan menggunakan reflektor dari cermin.....	30
3.10 Rangkaian pengujian dan pengukuran desain 2 pelapis termoelektrik generator berlapis seng dan menggunakan reflektor dari cermin....	31
3.11 Rangkaian pengujian dan pengukuran desain 3 pelapis termoelektrik generator berlapis Aluminium dan menggunakan reflektor kaca pembesar .....	32
4.1 Karakteristik Radiasi Matahari Terhadap waktu.....	33
4.2 Karakteristik Arus Terhadap Radiasi Matahari.....	34

4.3	Karakteristik Tegangan Terhadap Radiasi Matahari.....	35
4.4	Karakteristik Tegangan Terhadap Arus .....	36
4.5	Karakteristik radiasi matahari terhadap waktu .....	37
4.6	Karakteristik Arus terhadap radiasi matahari .....	38
4.7	Karakteristik tegangan terhadap radiasi matahari .....	39
4.8	Karakteristik Tegangan terhadap Arus.....	40
4.9	Karakteristik radiasi matahari terhadap waktu .....	41
4.10	Karakteristik Arus Terhadap Radiasi Matahari.....	42
4.11	Karakteristik Tegangan Terhadap Radiasi Matahari.....	42
4.12	Karakteristik Tegangan Terhadap Arus .....	43
4.13	Karakteristik Daya terhadap perbedaan Suhu desain 1 .....	45
4.14	Karakteristik Daya terhadap perbedaan Suhu desain 2.....	47
4.15	Karakteristik Daya terhadap perbedaan Suhu desain 3.....	49

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Bahan bahan yang digunakan .....	26
4.1 Data Hasil Pengukuran Panel Tenaga Surya Desain 1 .....	33
4.2 Hasil pengujian karakteristik panel surya desain 2.....	37
4.3 Data hasil pengukuran panel tenaga surya desain 3.....	41
4.4 Data hasil perhitungan daya ( P ) dan perbedaan suhu ( $\Delta T$ ) pada desain 1 .....	44
4.5 Data hasil perhitungan daya ( P ) dan perbedaan suhu ( $\Delta T$ ) pada desain 2 .....	46
4.6 Data hasil perhitungan daya ( P ) dan perbedaan suhu ( $\Delta T$ ) pada desain 3 .....	48
4.7 Data hasil perbandingan pengukuran arus,tegangan dan daya pada saat nilai puncak desain 1, desain 2 dan desain 3.....	49
4.8 Data hasil perhitungan koefisien seebeck ( S ) dari tegangan (V) dibagi perbedaan suhu ( $\Delta T$ ) pada percobaan dan desain 1 .....	50
4.9 Data hasil perhitungan koefisien seebeck ( S ) dari tegangan (V) dibagi perbedaan suhu ( $\Delta T$ ) pada percobaan dan desain 2 .....	51
4.10 Data hasil perhitungan koefisien seebeck ( S ) dari tegangan (V) dibagiperbedaan suhu ( $\Delta T$ ) pada percobaan dan desain 3 .....	52
4.11 Data hasil perhitungan koefisien seebeck ( S ) dari tegangan (V) dan perbedaan suhu ( $\Delta T$ ) .....	52
4.12 Data perhitungan kalor yang diserap pada termoelektrik percobaan dan desain 1 .....	53
4.13 Data perhitungan kalor yang diserap pada termoelektrik percobaan dan desain 2 .....	53
4.14 Data perhitungan kalor yang diserap pada termoelektrik percobaan dan desain 3 .....	54
4.15 Data perhitungan maksimal kalor yang diserap pada termoelektrik	54

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Energi baru dan terbarukan mempunyai peran yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan energi. Hal ini disebabkan penggunaan bahan bakar untuk pembangkit-pembangkit listrik konvensional dalam jangka waktu yang panjang, akan menguras sumber daya alam fosil seperti minyak bumi, batu bara, gas yang semakin menipis dan juga dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan. Selain itu, di Indonesia yang merupakan daerah tropis mempunyai potensi energi matahari sangat besar.

Adapun letak geografis Indonesia yang sangat strategis dan cuaca di Indonesia yang hanya memiliki dua musim yang memungkinkan untuk mengembangkan energi alternatif seperti panel surya, Tetapi dalam pemanfaatannya, baik energi matahari masih belum banyak dimanfaatkan secara optimal. Selain itu juga, harga panel surya yang ada di pasaran pada saat ini masih dianggap cukup mahal bagi sebagian masyarakat.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis berupaya mencari solusi dengan membangun suatu rancangan PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) berbasis transistor 2N3055 dan thermoelectric generator SP1848. Sehingga dari produk ini dihasilkan suatu produk yang memanfaatkan komponen sisa dari elektronik yang sudah tidak terpakai dan mudah di cari, tetapi dapat dimanfaatkan menjadi teknologi tepat guna dan ekonomis yaitu dengan memanfaatkan energi

matahari yang berupa radiasi matahari, serta dapat juga memanfaatkan sumber pantulan atau pemanasan yang di hasilkan oleh matahari yang di konversikan ke Termoelektic Generator (TEG) yang akan menghasilkan energi listrik dari perbedaan suhu antara sisi panas Termoelektric Hot (TH) dan sisi dingin Termoelektric Cool (TC) dari Termoelektric Generator (TEG)

## **1.2 Tujuan**

Tujuan dari eksperimen ini adalah mengoptimalkan komponen transistor 2N3055 dan thermoelectric generator SP1848 dengan perbedaan desain seng, aluminium dan penambahan kaca pembesar pada bahan aluminium.

## **1.3 Perumusan Masalah**

Bedasarkan latar belakang, yang diuraikan di atas, maka rumusan masalah yang akan di kaji dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui jumlah daya listrik yang di hasilkan oleh transistor 2N3055 dan thermoelectric generator SP1848
2. Menganalisa panel yang dibuat, supaya dapat menghasilkan energi alternatif untuk dikembangkan selanjutnya.
3. Mengetahui berapa suhu dari matahari, yang dapat dihasilkan oleh kompor surya yang akan di desain.
4. Mencari berapa energi puncak yang dihasilkan dari transistor 2N3055 dan thermoelectric generator SP1848
5. Mencari kalor yang diserap dan efisiensi dengan membandingkan berbagai macam bahan metal seperti, seng, aluminium dan penambahan kaca pembesar pada bahan aluminium



#### **1.4 Pembatasan Masalah**

Dari permasalahan di atas, saya selaku penulis hanya akan membatasi permasalahan yaitu,

1. Mengetahui jumlah daya yang di hasilkan oleh transistor 2N3055 dan thermoelectric generator SP1848
2. Menganalisa pada suhu berapa transistor 2N3055 dan thermoelectric generator SP1848 menghasilkan energi maksimum
3. Menganalisa perhitungan kalor yang diserap oleh termoelektrik dari desain seng, aluminium dan penambahan kaca pembesar pada bahan aluminium.

#### **1.5 Metodologi Penelitian**

Metodologi yang digunakan dalam melakukan penelitian ini, yaitu:

1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan pembelajaran mengenai material yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan yang berasal dari buku, jurnal, artikel, internet dan skripsi

2. Persiapan Alat Uji

Alat uji berupa rancangan panel surya yang di buat menggunakan transistor 2N3055 dan thermoelectric generator SP1848 disiapkan untuk melakukan pengujian agar mendapatkan data penelitian yang diinginkan

3. Pengujian rancangan panel surya

Pengujian rancangan panel surya ini merupakan kegiatan pengambilan data berupa tempratur, intensitas cahaya,tegangan yang dihasilkan untuk

melihat karakteristik dari alat tersebut, pengujian dilakukan dengan bantuan solar powermeter, multimeter dan termometer digital.

#### 4. Analisa dan Kesimpulan pengujian

Data yang didapat dari hasil pengujian kemudian diolah dan dianalisa dalam bentuk grafik dan tabel untuk mengetahui kinerja dari alat tersebut. Kemudian di tarik kesimpulan dari hasil penelitian dan data yang ada.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini terdiri atas lima bab yang disusun berdasarkan sistematika sebagai berikut:

#### Bab I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan panduan dari penulisan skripsi yang berisi latar belakang mengenai penelitian, tujuan, perumusan masalah, pembatasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

#### Bab II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang dasar teori apa saja yang digunakan dalam melakukan penelitian panel surya berbasis, transistor 2N3055 dan thermoelectric generator SP1848 seperti teori tentang daya dan dasar mengenai modul termoelektrik dan transistor yang akan di bahas.

#### Bab III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai bagaimana bentuk, bagian, dan skema alat pengujian. Pada bab ini juga dibahas mengenai bagaimana

prosedur dan metode yang digunakan dalam melakukan penelitian dalam pengambilan data.

#### Bab IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas pengolahan data dan analisa dari hasil pengujian alat panel surya berbasis transistor 2N3055 dan termoelektrik generator SP- 1848 dilakukan dan kemudian disajikan dalam bentuk grafik dan tabel.

#### Bab V KESIMPULAN DA SARAN

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dari hasil yang didapat atas pengujian alat dan saran yang di berikan terhadap kekurangan atas pengujian ini, baik berupa perancangan alat, prosedur, maupun metode pengujian.

## DAFTAR PUSTAKA

Ginanjari. 2019 “Perancangan Dan Pengujian Sistem Pembangkit Listrik Berbasis Termoelektrik Dengan Menggunakan Kompor Surya Sebagai Media Pemusatan Panas”. Universitas Tanjungpura.

Hasabullah. 2013 Pemanfaatan Tenaga Surya Menggunakan Rancang Panel Surya Berbasis Transistor 2N3055 Bandung: Jurnal Program Studi Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI Bandung

Hasra Rafika, Rahmat Iman Mainil, dan Azridjal Aziz. 2016. “Kaji Eksperimental Pembangkit Listrik Berbasis Thermoelectric Generator (TEG) Dengan Pendingin Menggunakan Udara”. Universitas Riau.

Hidayat, T. R. 2013. Rancang Bangun Optimasi Sel Surya Menggunakan Transistor 2N3055 Bekas Berbasis Atmega 16. Yogyakarta: *Jurnal Universitas Negeri Yogyakarta*

Muammar Khalid, Mahdi Syukri, Mansyur Gapy. 2016. “Pemanfaatan Energi Panas Sebagai Pembangkit Listrik Alternatif Berskala Kecil Dengan Menggunakan Termoelektrik”. Banda Aceh. Jurusan Teknik Elektro dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala.

Saiful Manan.” Energi Matahari, Sumber Energi Alternatif Yang Efisien, Handal dan Ramah Lingkungan D Indonesia” Universitas Diponegoro.

Suhardi. 2007. “Studi Eksperimental Kompor Tenaga Surya Tipe Box”. Padang : Jurnal Teknik Mesin Universitas Bung Hatt