

**PERENCANAAN PANEL SURYA MENGGUNAKAN
TRANSISTOR 2N3055 DAN THERMOELECTRIC
GENERATOR SP-1848**



SKRIPSI

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

Oleh :

AHMAD FAJAR BUDIANTO

1523110041

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

2020

**PERENCANAAN PANEL SURYA MENGGUNAKAN
TRANSISTOR 2N3055 DAN THERMOELECTRIC
GENERATOR SP-1848**



S K R I P S I

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

Oleh :



AHMAD FAJAR BUDIANTO

1523110041

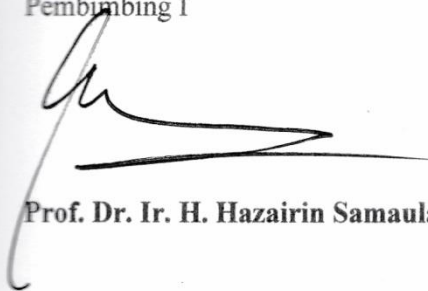
**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Ahmad Fajar Budianto
Nomor Pokok : 1523110041
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata-1
Judul Skripsi : Perencanaan Panel Surya Menggunakan Transistor
2N3055 dan ThermoElectric Generator SP-1848

Disetujui oleh :

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Dyah Utari Yusa W, ST. MT

Mengetahui :

Dekan,



Ir. H. Ishak Effendi, MT.

Palembang, 20 Maret 2020

Ketua Program Studi,



Ir. H. Herman, MT.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Ahmad Fajar Budianto
Nomor Pokok : 1523110041
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)
Judul Skripsi : Perencanaan Panel Surya Menggunakan Transistor
2N3055 dan Thermoelectric Generator SP-1848

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 jiblanan 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 jiblanan 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, 20 Maret 2020

Penulis,



METERAI
TEMPEL
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Ahmad Fajar Budianto

PERSEMBAHAN

“ Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah di usahakannya” (QS. An-Najm : 39)

Tugas Akhir Skripsi ini ku persembahkan kepada :

- ❖ Kedua orangtuaku yang telah banyak mendukung dan memberi motivasi.
- ❖ Adik-adik dan keluargaku
- ❖ Istriku “ Purnama Sari” yang selalu memberi semangat.
- ❖ Keluarga Besar Teknik Elektro Universitas Tridianti Palembang
- ❖ Teman-teman se-Almamaterku

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 dengan nilai intensitas cahaya matahari tertinggi sebesar $595,3 \text{ W/m}^2$, sedangkan tegangan keluaran panel surya tertinggi sebesar 9,71 Volt, dan Arus tertinggi 0,238 mA (Mili Amper), menghasilkan daya maksimal 2.310,98 mW.

Kata Kunci: *Panel Surya, Transistor, 2N3055, Thermoelectric, 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 with the highest light intensity value amounted to 595,3 W/m², while the output voltage high of Solar Cell 9,71 Volt, and the highest Flow 0,238 mA (Mili Amper). 2.310,98 mW produces the maximum power.

Index Terms : *Solar Panel, Transistor, 2N3055, Thermoelectric, SP-1848.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah – Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini yang berjudul “Perencanaan Panel Surya Menggunakan Transistor 2N3055 dan Thermoelectric Generator SP-1848” 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 Dyah Utari Yusa Wardhani, 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, penulis berharap semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Wassalamu’alaikum Warohmatullah wabarokatuh.

Palembang, 20 Maret 2020

Penulis



Ahmad Fajar Budianto

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
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 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Energi Matahari.....	5
2.2 Intensitas Cahaya	5

2.3 Radiasi Sinar Matahari	7
2.3.1 Hubungan Matahari dan Bumi	9
2.4 Sel Surya	10
2.4.1 Prinsip Kerja Sel Surya	10
2.5 Transistor	13
2.5.1 Transistor 2N3055.....	15
2.5.2 Transistor 2N3055 sebagai Sel Surya	17
2.6 Thermoelectric Generator	19
2.6.1 Prinsip Kerja Thermoelectric Generator.....	20
2.7 Hukum Ohm.....	22
2.8 Pengukuran arus dan tegangan panel surya	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Tempat dan Waktu	25
3.2 Prosedur Penelitian	25
3.3 Perencanaan Desain Panel Surya	26
3.4 Bahan dan Komponen Panel Surya.....	24
3.5 Prosedur Perancangan Panel Surya.....	28
3.6 Peralatan dan Bahan Pengujian.....	33
3.7 Metode Pengujian	34
3.7.1 Metode Pengujian Percobaan 1	35
3.7.2 Metode Pengujian Percobaan 2	35
3.7.3 Metode Pengujian Percobaan 3	36

BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Pengukuran	38
4.1.1 Pengukuran Percobaan 1	38
4.1.2 Pengukuran Percobaan 2.....	40
4.1.3 Pengukuran Percobaan 3.....	42
4.2 Analisa Perhitungan	45
4.2.1 Analisa Perhitungan Percobaan 1	45
4.2.2 Analisa Perhitungan Percobaan 2	45
4.2.3 Analisa Perhitungan Percobaan 3	46
4.3 Perhitungan Daya rata-rata.....	49
4.3.1 Daya rata-rata Percobaan 1	49
4.3.2 Daya rata-rata Percobaan 2.....	49
4.3.3 Daya rata-rata Percobaan 3.....	50
4.4 Analisa Percobaan	51
4.5 Optimasi Desain Panel Surya	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Irisan Sebuah Sel Surya	10
2.2 P-N <i>Junction</i> Pada Sel Surya	11
2.3 P-N <i>Junction</i>	12
2.4 Struktur Sel Surya	13
2.5 Transistor PNP dan NPN	14
2.6 Konfigurasi Kaki Transistor 2N3055	16
2.7 Kurva Karakteristik Hubungan $V_{ce} - I_c$	17
2.8 Susunan <i>Thermoelectric Generator</i>	19
2.9 Skema Prinsip Kerja Thermoelectric Generator	21
2.10 Spesifikasi Karakteristik ThermoElectric Generator SP-1848	22
2.11 Rangkaian Percobaan Seri	23
3.1 Diagram Alur Penelitian	25
3.2 Desain Perencanaan Panel Surya	26
3.3 Rangkaian Panel Surya	26
3.4 Plat Alumunium	28
3.5 Transistor Setelah Di Buka Tutup Cover Bagian Atas	28
3.6 Metode Pengujian Satu Transistor 2N3055	29
3.7 Susunan Transistor Pada Plat Alumunium.....	29
3.8 Rangkaian Susunan Transistor 2N3055	29
3.9 Pemasangan TEG SP-1848 Heatsink	30

3.10	Susunan Seri TEG SP-1848	30
3.11	Modul ThermoElectric Generator SP-1848	30
3.12	Akrilik Sebagai Kotak Panel Surya dan Penampung Air.....	31
3.13	Rangkaian Seri Transistor 2N3055 dan TEG SP-1848.....	32
3.14	Panel Surya Setelah Selesai di Rakit.....	32
3.15	Termometer	33
3.16	Solar Power Meter.....	34
3.17	Multitester	34
3.18	Rangkaian Panel Surya pada Percobaan 1	35
3.19	Rangkaian Panel Surya pada Percobaan 2	36
3.20	Rangkaian Panel Surya pada Percobaan 3	36
3.21	Metode Pengujian Panel Surya	37
4.1	Karakteristik Radiasi Matahari terhadap Suhu	38
4.2	Karakteristik Radiasi Matahari terhadap Arus	39
4.3	Karakteristik Radiasi Matahari terhadap Tegangan.....	39
4.4	Karakteristik Radiasi Matahari terhadap suhu T1 dan T2	41
4.5	Karakteristik Radiasi Matahari terhadap Arus.....	41
4.6	Karakteristik Radiasi Matahari terhadap tegangan	42
4.7	Karakteristik Suhu terhadap Radiasi Matahari	43
4.8	Karakteristik Radiasi Matahari terhadap Arus.....	44
4.9	Karakteristik Radiasi Matahari terhadap tegangan	44
4.10	Karakteristik Daya Percobaan 1,2 dan 3.....	47
4.11	Karakteristik Suhu T1,T2 dan ΔT	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Bahan-bahan Yang digunakam	27
4.1 Data Hasil Pengukuran Panel Tenaga Surya pada Percobaan 1	38
4.2 Data Hasil Pengukuran Panel Tenaga Surya pada Percobaan 2	40
4.3 Data Hasil Pengukuran Panel Tenaga Surya pada Percobaan 3	43
4.4 Data Hasil Perhitungan Daya Panel Surya.....	47
4.5 Data Hasil Perhitungan Perbedaan Suhu ΔT	48
4.6 Data Hasil Perbandingan Nilai Puncak Desain 1,2 dan 3	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Foto Hasil Pengukuran Panel Surya pada Percobaan 1	55
2 Foto Hasil Pengukuran Panel Surya pada Percobaan 2	59
3 Foto Hasil Pengukuran Panel Surya pada Percobaan 3	63
4 Spesifikasi Datasheet Thermoelectric Generator SP-1848	67
5 Spesifikasi Datasheet Transistor 2N3055	69

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik terus mengalami peningkatan, karena pesatnya setiap tahun selalu mengalami perkembangan teknologi di semua bidang. Dengan kondisi tersebut akan menimbulkan masalah jika penyediaan energi kurang untuk memenuhi kebutuhan. Bahkan bahan fosil dan gas bumi tidak mampu lagi mencukupi, dikarenakan bahan fosil lama untuk memperbaharuinya. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut perlu memanfaatkan energi alternatif yang terdapat di sekitar.

Transistor 2N3055 dan Thermoelectric Generator SP - 1848 merupakan komponen sebagai bahan dasar untuk mendesain pembangkit listrik alternatif, sehingga dapat di gunakan menjadi teknologi tepat sasaran untuk merencanakan panel surya yang memanfaatkan energi matahari berupa cahaya matahari dan panas matahari.

Dengan dasar pertimbangan diatas maka saya tertarik untuk mengerjakan penelitian berkenan dengan Energi Baru dan Terbarukan (EBT) yang mana sumber energinya berasal dari sinar matahari yang dipancarkan ke material Transistor 2N3055 dan Thermoelectric Generator SP-1848. Berdasarkan pertimbangan diatas maka penulis tertarik untuk merancang suatu alat yang berjudul ***”Perancangan panel surya menggunakan Transistor 2N3055 dan Thermoelectric Generator SP-1848”***

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang tersebut maka rumusan masalah akan dibahas dalam skripsi ini antara lain :

1. Merancang panel surya menggunakan Transistor 2N3055 dan Thermoelectric Generator SP-1848 sehingga mengetahui nilai arus, tegangan dan daya maksimal yang di hasilkan.
2. Besar daya rata-rata yang di hasilkan dari panel surya menggunakan Transistor 2N3055 dan Thermoelectric Generator SP-1848.

1.3 Tujuan

1. Merancang panel tenaga surya menggunakan Transistor 2N3055 dan Thermoelectric Generator SP-1848
2. Mengukur tegangan dan arus yang di hasilkan dari Panel surya.
3. Menghitung besar daya dari hasil pengukuran panel surya.

1.4 Batasan Masalah

Agar masalah yang akan dibahas jelas dan terarah, maka dalam penulisan skripsi ini saya menekankan bahwa permasalahan yang akan dibahas adalah :

1. Perancangan perangkat panel surya menggunakan 20 buah Transistor 2N3055 dan 4 buah Thermoelectric Generator SP-1848.
2. Dalam pengujian dan pembahasan Transistor 2N3055 dan Thermoelectric Generator SP-1848 di hubungan secara seri.

1.5 Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang digunakan dalam menyusun dan menganalisa tugas akhir ini adalah:

1. Studi literatur yang berhubungan dengan perancangan Panel surya, Transistor 2N3055 dan Teknologi Thermoelectric Generator SP-1848.
2. Perancangan alat Panel Surya menggunakan Transistor 2N3055 dan Thermoelectric Generator SP-1848
3. Pengujian Panel Surya .
4. Kesimpulan.

1.6 Sistematika Penulisan

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

Bab I. Pendahuluan

Pada Bab ini membahas mengenai Latar Belakang Pemilihan Judul, Batasan masalah, Tujuan Penulisan, Manfaat Penulisan, Metode Penelitian dan Sistematika Penulisan

Bab II. Landasan Teori

Pada Bab ini membahas tentang teori-teori dasar Panel surya, Thermoelectric Generator SP-1848 dan Transistor 2N3055.

Bab III. Metode Penelitian

Pada Bab ini membahas tentang Rancangan Alat yang di gunakan berdasarkan spesifikasi.

Bab IV. Hasil dan Pembahasan

Pada Bab ini membahas tentang hasil rancangan panel surya yang bisa menghasilkan daya listrik dari sinar matahari.

Bab V. Kesimpulan dan Saran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arifianto, D. (2011). *Kamus Komponen Elektronika*. Jakarta: Kawan Pustaka.
- [2] Chandra, F., & Arifianto, D. (2010). *Jago Elektronika*. Jakarta: Kawan Pustaka
- [3] Daris, H. M. (2015). “*Rancang Bangun Sel Surya Menggunakan Transistor 2N3055*”. , Jember : Universitas Jember.
- [4] Ginanjar. (2019). “*Perancangan dan Pengujian Sistem Pembangkit Listrik Berbasis Termoelektrik Dengan Menggunakan Kompor Surya Sebagai Media Pemusat Panas*”. , Pontianak: Univeritas TanjungPura.
- [5] Subekti, A. (1992). *Karakteristik Transistor 2N3055 Sebagai Alat Ukur Intensitas Cahaya dan Solar Sel*. Jember: Universitas Jember.
- [6] Hidayat, T. R. (2013). *Rancang Bangun Optimasi Sel Surya Menggunakan Transistor 2N3055 Bekas Berbasis Atmega 16*. ,Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- [7] Malvino. (1981). *Prinsip-prinsip Elektronik*. Jakarta: Erlangga.
- [8] Marsudi, Djiteng (2005). *Pembangkitan Energi Listrik*. Jakarta: Erlangga.
- [9] Ramdani, Mohamad. (2008). *Rangkaian Listrik*. Jakarta: Erlangga.
- [10] Shahab, R. M. (2010). *Rancang Bangun Sistem Pengendali Pengisian Muatan Baterai dengan Tenaga Surya Sebagai Catu Daya Base Transceiver Station (BTS) GSM*. , Depok: Universitas Indonesia.
- [11] Sukur, Edi (2004). *Melirik Teknologi Termoelektrik sebagai Sumber Energi Alternatif*.
<http://www.energi.lipi.go.id/utama.cgi?cetakartikel&1091919348>. [01 Januari 2020].
- [12] Supranto. (2015). *Teknologi Tenaga Surya....*Yogyakarta: Global Pustaka Utama.
- [13] Tambunan, Ivandar. 2017. “*Studi Analisis Pemanfaatan Transistor 2N3055 Menjadi Solar Cell Sebagai Alternatif Pengecasan Handphone*”. , Medan: Universitas Medan Area.

