

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
SURYA BERBASIS TRANSISTOR 2N3055 HYBRID DENGAN
TERMOELEKTRIK GENERATOR**



**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :

TRI LAKSONO INDRIAWAN

03041381621087

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2020

LEMBAR PENGESAHAN**RANCANG BANGUN PROTOTIPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
SURYA BERBASIS TRANSISTOR 2N3055 HYBRID DENGAN
TERMOELEKTRIK GENERATOR****SKRIPSI**

Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh :

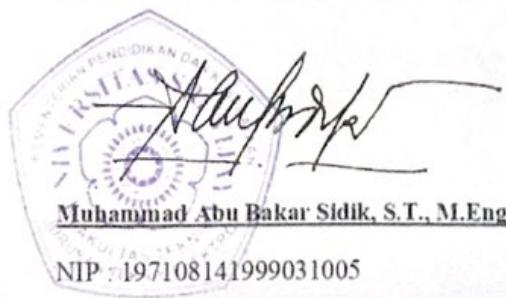
TRI LAKSONO INDRIAWAN

03041281621087

Inderalaya, Oktober 2020

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP : 197108141999031005

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Caroline, S.T., M.T.

NIP : 197701252003122002

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa Saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1)



Tanda Tangan

:

Pembimbing Utama

: Caroline, S.T., M.T.

Tanggal

: 27/10/2020

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tri Laksono Indriawan
NIM : 03041381621087
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Sriwijaya

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Inderalaya, Oktober 2020



Tri Laksono Indriawan
NIM. 03041381621087

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayatnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Transistor 2N3055 Hybrid Dengan Termoelektrik Generator”. Shalawat serta salam tak hentinya tercurahkan kepada Rasulullah SAW, beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang Insyaallah hingga akhir zaman.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya beserta staff.
2. Ketua Jurusan Teknik Elektro, Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
3. Ibu Caroline, S.T., M.T. selaku pembimbing akademik dan pembimbing utama penulis dalam penyusunan tugas akhir dan penulisan skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasehat, dan bantuan kepada penulis dari awal hingga terselesaiannya tugas akhir ini.
4. Kedua Orang tua dan keluarga besar yang memberi dukungan serta senantiasa mendo'akan untuk kelancaran penulisan skripsi.
5. Keluarga kecil club robotika Universitas Sriwijaya yang telah banyak mengukir kenangan bersama semasa kuliah.
6. Keluarga Besar Teknik Elektro angkatan 2016 serta adek-adek tingkat yang dicintai.

Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal kebaikan dihadapan Tuhan Yang Maha Esa. Dan diharapkan Skripsi ini dapat menjadi sumbangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta dapat menjadi manfaat bagi semua pihak yang terkait.

Palembang, Oktober 2020



Penulis

ABSTRAK

Pesatnya perkembangan teknologi di Indonesia saat ini menjadikan listrik sebagai salah satu kebutuhan utama. Beberapa pembangkit listrik Indonesia masih banyak yang menggunakan minyak bumi sebagai bahan bakar utama dalam produksi sehingga menjadi tidak ramah lingkungan. Solusi dari hal tersebut ialah menggunakan sumber daya alam yang dapat diperbarui atau energi alternatif seperti matahari. Akan tetapi terkadang satu pembangkit listrik masih tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan listrik. Penggabungan dua pembangkit listrik ditujukan agar dapat memenuhi kebutuhan listrik yang lebih besar, selain itu untuk bertujuan untuk saling menutupi kelemahan masing – masing pembangkit listrik tersebut. Dari penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan 32 transistor 2N3055 yang di *hybrid* dengan 12 modul termoelektrik generator selama 14 hari pada intensitas cahaya rata – rata 418,3 cd dan radiasi matahari 1035 W/m^2 yaitu, tegangan sebesar 14,36 V dan arus 0,88 mA, serta daya sebesar 0,012599 W. Hal tersebut disebabkan karena ketika intensitas cahaya rendah maka nilai *output* yang dihasilkan transistor akan ikut rendah begitu pun sebaliknya dan semakin besar radiasi matahari maka nilai *output* yang dihasilkan oleh termoelektrik semakin besar akibat nilai beda temperatur yang dihasilkan semakin besar juga.

Kata Kunci : *Hybrid*, intensitas cahaya, radiasi matahari

ABSTRACT

The current rapid development of technology in Indonesia causes electricity to be primarily needed. Many power plants in Indonesia still uses crude oil as natural source that can be renewed or uses alternative energy such as solar thermal. However, sometimes, a power plant could not fulfill the electric needs. Therefore, two power plants are combined to fulfill the larger electricity needs, and to cover weaknesses of each power plants. From the research that has been done using 32 transistor 2N3055 in hybrid with 12 thermoelectric generator module within 14 days at light intensity of 418,3 cd, and solar radiation of 1035 W/m^2 , obtained a value of voltage is 14,36 V, and a value of current is 0,88 mA, and also the value of electrical power is 0,012599 W. This matter is caused by the low light intensity, that the output value generated by transistor is also low, and vice versa. The greater the solar radiation, causes the bigger output value produced by the thermoelectric due to the bigger value of the resulting temperature difference.

Keywords: *Hybrid, light intensity, solar radiation*

ABSTRAK

Pesatnya perkembangan teknologi di Indonesia saat ini menjadikan listrik sebagai salah satu kebutuhan utama. Beberapa pembangkit listrik Indonesia masih banyak yang menggunakan minyak bumi sebagai bahan bakar utama dalam produksi sehingga menjadi tidak ramah lingkungan. Solusi dari hal tersebut ialah menggunakan sumber daya alam yang dapat diperbarui atau energi alternatif seperti matahari. Akan tetapi terkadang satu pembangkit listrik masih tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan listrik. Penggabungan dua pembangkit listrik ditujukan agar dapat memenuhi kebutuhan listrik yang lebih besar, selain itu untuk bertujuan untuk saling menutupi kelemahan masing – masing pembangkit listrik tersebut. Dari penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan 32 transistor 2N3055 yang di *hybrid* dengan 12 modul termoelektrik generator selama 14 hari pada intensitas cahaya rata – rata 418,3 cd dan radiasi matahari 1035 W/m^2 yaitu, tegangan sebesar 14,36 V dan arus 0,88 mA, serta daya sebesar 0,012599 W. Hal tersebut disebabkan karena ketika intensitas cahaya rendah maka nilai *output* yang dihasilkan transistor akan ikut rendah begitu pun sebaliknya dan semakin besar radiasi matahari maka nilai *output* yang dihasilkan oleh termoelektrik semakin besar akibat nilai beda temperatur yang dihasilkan semakin besar juga.

Kata Kunci : *Hybrid*, intensitas cahaya, radiasi matahari

ABSTRACT

The current rapid development of technology in Indonesia causes electricity to be primarily needed. Many power plants in Indonesia still uses crude oil as natural source that can be renewed or uses alternative energy such as solar thermal. However, sometimes, a power plant could not fulfill the electric needs. Therefore, two power plants are combined to fulfill the larger electricity needs, and to cover weaknesses of each power plants. From the research that has been done using 32 transistor 2N3055 in hybrid with 12 thermoelectric generator module within 14 days at light intensity of 418,3 cd, and solar radiation of 1035 W/m^2 , obtained a value of voltage is 14,36 V, and a value of current is 0,88 mA, and also the value of electrical power is 0,012599 W. This matter is caused by the low light intensity, that the output value generated by transistor is also low, and vice versa. The greater the solar radiation, causes the bigger output value produced by the thermoelectric due to the bigger value of the resulting temperature difference.

Keywords: *Hybrid, light intensity, solar radiation*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	-
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	ivx
DAFTAR TABEL.....	vix
DAFTAR RUMUS.....	viix
DAFTAR LAMPIRAN	viix
NOMENKLATUR.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Lingkup Kerja	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sel Surya	5
2.2 Teknologi <i>Hybrid</i> Pada Pembangkit Listrik	5
2.3 Cahaya.....	6
2.3.1 Intensitas Cahaya	6
2.4 Transistor Bipolar	7

2.4.1 Transistor NPN	7
2.4.2 Transistor PNP.....	8
2.5 Cara Kerja Transistor.....	8
2.6 Transistor 2N3055	10
2.7 Perpindahan Panas	11
2.7.1 Konduksi	11
2.7.2 Radiasi	12
2.8 Termoelektrik	12
2.8.1 Termoelektrik Generator (TEG)	13
2.8.2 Efek <i>Seebeck</i>	14
2.9 Daya Listrik	15
2.9.1 Daya Semu	15
2.9.2 Daya Aktif	15
2.9.3 Daya Reaktif	15
2.10 Logam Kuningan	16
2.11 Penelitian Sebelumnya	16
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 18
3.1 Lokasi Penelitian.....	18
3.2 Waktu Penelitian.....	18
3.3 Umum	19
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	20
3.5 Alat dan Bahan.....	21
3.6 Desain Rencana Alat Penelitian.....	22
3.7 Rangkaian Transistor 2N3055 Basis Positif, Kolektor Negatif (B+, C-)	24
3.8 Skema Penyusunan Termoelektrik Disusun Seri.....	24
3.9 Skema Penyusunan dan Rangkaian Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Surya	25
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 26
4.1 Perancangan Alat.....	26
4.2 Data Hasil Pengukuran	27

4.3 Hasil Perhitungan Data.....	30
4.4 Analisa Hasil Perhitungan	34

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran.....	40

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Simbol Transistor NPN.....	7
Gambar 2.2 Simbol Transistor PNP	8
Gambar 2.3 Diagram Potensial Pada Transistor Tanpa Bias.....	8
Gambar 2.4 Transistor dengan Tegangan Bias Aktif	9
Gambar 2.5 Konfigurasi Kaki Transistor 2N3055	10
Gambar 2.6 Susunan Semikonduktor pada Termoelektrik.....	13
Gambar 2.7 Termoelektrik Generator (TEG)	13
Gambar 2.8 Eksperimen Rangkaian Efek <i>Seebeck</i>	14
Gambar 2.9 Plat Kuningan	16
Gambar 3.1 Desain Alat Penelitian	23
Gambar 3.2 Rangkaian Transistor Basis Positif dan Kolektor Negatif (B+,C-) .	24
Gambar 3.3 Skema Penyusunan Termoelektrik Disusun Seri.....	25
Gambar 3.4 Skema Penyusunan dan Rangkaian Prototipe Penelitian.....	25
Gambar 4.1 Transistor disusun seri di <i>printed circuit board</i> (PCB)	26
Gambar 4.2 Termoelektrik Generator Disusun Diatas Heatsink	27
Gambar 4.3 Alat Tampak Atas dan Tampak Bawah	27
Gambar 4.4 Grafik Rata - Rata Intensitas Cahaya Matahari Selama 14 Hari Pengambilan Data	34
Gambar 4.5 Grafik Rata – Rata Radiasi Matahari Selama 14 hari Pengambilan Data.....	35

Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Beda Temperatur (ΔT) Dengan Radiasi Matahari Pada Hari Ke 1 Pengambilan Data.....	35
Gambar4.7 Grafik Rata – Rata Nilai Tegangan Prototipe Pembangkit Listrik Sebelum <i>Hybrid</i> dan Sesudah <i>Hybrid</i>	36
Gambar 4.8 Grafik Rata – Rata Nilai Arus Prototipe Pembangkit Listrik Sebelum <i>Hybrid</i> dan Sesudah <i>Hybrid</i>	37
Gambar 4.9 Grafik Rata – Rata Nilai Daya Prototipe Pembangkit Listrik Sebelum <i>Hybrid</i> dan Sesudah <i>Hybrid</i>	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Transistor 2N3055	10
Tabel 2.3 Data Penelitian Berkaitan Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan .	16
Tabel 3.1 Waktu Penelitian	18
Tabel 3.2 Alat dan Bahan Penelitian	21
Tabel 4.1 Rata - Rata Hasil Pengukuran dan Perhitungan prototipe pembangkit listrik tenaga surya berbasis transistor 2N3055 Sebelum <i>hybrid</i> dengan termoelektrik generator.....	29
Tabel 4.2 Rata - Rata Hasil Pengukuran dan Perhitungan prototipe pembangkit listrik tenaga surya berbasis transistor 2N3055 <i>hybrid</i> dengan termoelektrik generator.....	33

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Intensitas Cahaya	6
Rumus 2.2 Fluks Cahaya.....	6
Rumus 2.3 Laju Perpindahan Panas Konduksi	11
Rumus 2.4 Laju Perpindahan Panas Radiasi.....	12
Rumus 2.5 Hubungan Tegangan, Beda Temperatur dan Koefisien <i>Seebeck</i>	14
Rumus 2.6 Daya Semu	15
Rumus 2.7 Daya Aktif	15
Rumus 2.8 Daya Reaktif	15

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Lampiran Data pengukuran Prototipe Selama 14 Hari
- Lampiran 1.1 Data Pengukuran Prototipe Sesudah *Hybrid* Hari ke 1
- Lampiran 1.2 Data Pengukuran Prototipe Sesudah *Hybrid* Hari ke 2
- Lampiran 1.3 Data Pengukuran Prototipe Sesudah *Hybrid* Hari ke 3
- Lampiran 1.4 Data Pengukuran Prototipe Sesudah *Hybrid* Hari ke 4
- Lampiran 1.5 Data Pengukuran Prototipe Sesudah *Hybrid* Hari ke 5
- Lampiran 1.6 Data Pengukuran Prototipe Sesudah *Hybrid* Hari ke 6
- Lampiran 1.7 Data Pengukuran Prototipe Sesudah *Hybrid* Hari ke 7
- Lampiran 1.8 Data Pengukuran Prototipe Sesudah *Hybrid* Hari ke 8
- Lampiran 1.9 Data Pengukuran Prototipe Sesudah *Hybrid* Hari ke 9
- Lampiran 1.10 Data Pengukuran Prototipe Sesudah *Hybrid* Hari ke 10
- Lampiran 1.11 Data Pengukuran Prototipe Sesudah *Hybrid* Hari ke 11
- Lampiran 1.12 Data Pengukuran Prototipe Sesudah *Hybrid* Hari ke 12
- Lampiran 1.13 Data Pengukuran Prototipe Sesudah *Hybrid* Hari ke 13
- Lampiran 1.14 Data Pengukuran Prototipe Sesudah *Hybrid* Hari ke 14
- Lampiran 1.1 Data Pengukuran Prototipe Sebelum *Hybrid* Hari ke 1
- Lampiran 1.2 Data Pengukuran Prototipe Sebelum *Hybrid* Hari ke 2
- Lampiran 1.3 Data Pengukuran Prototipe Sebelum *Hybrid* Hari ke 3
- Lampiran 1.4 Data Pengukuran Prototipe Sebelum *Hybrid* Hari ke 4
- Lampiran 1.5 Data Pengukuran Prototipe Sebelum *Hybrid* Hari ke 5
- Lampiran 1.6 Data Pengukuran Prototipe Sebelum *Hybrid* Hari ke 6
- Lampiran 1.7 Data Pengukuran Prototipe Sebelum *Hybrid* Hari ke 7
- Lampiran 1.8 Data Pengukuran Prototipe Sebelum *Hybrid* Hari ke 8
- Lampiran 1.9 Data Pengukuran Prototipe Sebelum *Hybrid* Hari ke 9

Lampiran 1.10 Data Pengukuran Prototipe Sebelum *Hybrid* Hari ke 10

Lampiran 1.11 Data Pengukuran Prototipe Sebelum *Hybrid* Hari ke 11

Lampiran 1.12 Data Pengukuran Prototipe Sebelum *Hybrid* Hari ke 12

Lampiran 1.13 Data Pengukuran Prototipe Sebelum *Hybrid* Hari ke 13

Lampiran 1.14 Data Pengukuran Prototipe Sebelum *Hybrid* Hari ke 14

Lampiran 2 Hasil Akhir Perancangan Prototipe

Lampiran 2.1 Gambar Prototipe

Lampiran 3 Gambar Pengambilan Data

Lampiran 3.1 Pengambilan Data Tegangan Keluaran Prototipe

Lampiran 3.2 Pengambilan Data Arus Keluaran Prototipe

Lampiran 3.3 Pengambilan Data Suhu Th Prototipe

Lampiran 3.4 Pengambilan Data Suhu Tc Prototipe

Lampiran 3.5 Pengambilan Data Iluminasi

Lampiran 3.6 Pengambilan Data Radiasi Matahari

NOMENKLATUR

<i>Hybrid</i>	: Penggabungan dua sistem
<i>Photovoltaic</i>	: cara langsung untuk mengkonversi energi cahaya ke listrik
I	: Intensitas Cahaya (candela)
E	: iluminasi (lux)
V	: Tegangan (V)
I	: Arus (A)
P	: Daya (W)
E	: Intensitas radiasi matahari (W/m^2)
Q_r	: Perpindahan panas radiasi (W)
Q_c	: Perpindahan panas konduksi (W)
$\alpha_{seebeck}$: Koefisien seebeck (V/ $^{\circ}\text{C}$)
T_h	: Temperatur sisi panas ($^{\circ}\text{C}$)
T_c	: Temperatur sisi dingin ($^{\circ}\text{C}$)
ΔT	: Beda temperatur ($^{\circ}\text{C}$)
Efek <i>Seebeck</i>	: Teori timbulnya tegangan akibat beda temperature
<i>printed circuit board</i>	: Papan sirkuit elektronika
$\bar{\bar{P}}$: Daya rata-rata (watt)
$\bar{\bar{E}}$: Iluminasi rata – rata (lux)
$\bar{\bar{V}}$: Tegangan rata – rata (volt)
A	: Luas permukaan (m^2)
<i>Output</i>	: Hasil keluaran

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pesatnya perkembangan teknologi di Indonesia saat ini menjadikan listrik sebagai salah satu kebutuhan utama. Hal tersebut terbukti dari banyaknya alat – alat di rumah ataupun di perkantoran yang membutuhkan suplai listrik untuk bekerja. Beberapa pembangkit listrik Indonesia masih banyak yang menggunakan minyak bumi sebagai bahan bakar utama dalam produksi sehingga menjadi tidak ramah lingkungan. Minyak bumi adalah sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui. Butuh waktu yang lama agar bumi dapat menghasilkan kembali minyak bumi yang terbentuk dari pembusukan fosil dan ketika dipergunakan secara terus-menerus akan habis. Solusi dari hal tersebut ialah menggunakan sumber daya alam yang dapat diperbarui atau energi alternatif seperti matahari. Akan tetapi terkadang satu pembangkit listrik masih tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan listrik.

Penggabungan dua pembangkit listrik ditujukan agar dapat memenuhi kebutuhan listrik yang lebih besar, selain itu untuk bertujuan untuk saling menutupi kelemahan masing – masing pembangkit listrik tersebut. Beberapa penelitian yang telah dilakukan mengenai penggabungan pembangkit listrik salah satunya oleh Ima Maysha, dkk[1] dengan menggabungkan panel surya berbasis transistor dan termoelektrik cooler (TEC). Satu buah transistor 2N3055 dapat menghasilkan sebesar 0,4 V sampai dengan 0,58 V dan arus 0,1 mA sampai dengan 1,8 mA dengan memanfaatkan cahaya matari. Sedangkan termolektrik cooler (TEC) merupakan salah satu dari dua jenis termoelektrik, dimana fungsi utama dari termolektrik cooler (TEC) sendiri adalah sebagai komponen pendingin dan untuk jenis termolektrik generator (TEG) memiliki fungsi utama yaitu sebagai pembangkit listrik, maka daya yang dihasilkan akan lebih besar dari pada termolektrik cooler (TEC).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis berupaya mencari solusi dengan membangun suatu rancangan prototipe pembangkit listrik tenaga surya berbasis transistor 2N3055 *hybrid* dengan termolektrik generator. yaitu dengan

memanfaatkan energi matahari yang berupa cahaya matahari dan panas matahari untuk dikonversikan menjadi energi listrik.

1.2. Perumusan Masalah

Penelitian ini dilakukan agar dapat membuat suatu pembangkit listrik ramah lingkungan dengan menggunakan sumber energi matahari. Panel surya merupakan salah satu pembangkit yang dapat mengkonversikan energi matahari menjadi listrik, akan tetapi harga jual dari panel surya sendiri cukup tinggi sehingga menjadi sebuah permasalahan. Dari permasalahan tersebut maka penelitian tentang pembuatan pembangkit listrik tenaga surya sangat diperlukan, salah satu contohnya yaitu dengan menggunakan transistor 2N3055 dan termoelektrik generator.

Penelitian yang pernah dilakukan mengenai pembuatan pembangkit listrik hybrid transistor 2N3055 dengan termoelektrik *cooler* oleh Ima Maysha, dkk[1] menggunakan 2 keping termoelektrik dan air panas sebagai sumber panas serta hanya baja sebagai penghantar panas. Akan tetapi termoelektrik yang digunakan berupa termoelektrik *cooler* dimana termoelektrik tersebut memiliki fungsi utama sebagai pendingin (*cooler*) bukan sebagai pembangkit. Maka dari itu penulis akan membuat prototipe pembangkit listrik tenaga surya berbasis transistor 2N3055 *hybrid* dengan termoelektrik generator.

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk :

1. Merancang prototipe pembangkit listrik tenaga surya berbasis transistor 2N3055 *hybrid* dengan termoelektrik generator.
2. Mengukur nilai tegangan dan arus keluaran dari prototipe pembangkit listrik tenaga surya berbasis transistor 2N3055 *hybrid* dengan termoelektrik generator.
3. Menghitung daya keluaran dari prototipe pembangkit listrik tenaga surya berbasis transistor 2N3055 *hybrid* dengan termoelektrik generator.

1.4. Lingkup Kerja

Adapun lingkup kerja pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan kuningan sebagai pengantar panas
2. Menggunakan 32 Transistor NPN tipe 2N3055 dan 12 modul termoelektrik TEG SP1848-27145 SA.
3. Waktu pengambilan data tegangan dan arus dilakukan setiap 1 jam sekali dari pukul 10.00 – 15.00 WIB selama 14 hari.
4. Tidak memperhitungkan sudut kemiringan optimal radiasi matahari.
5. Tidak menghitung laju perpindahan panas.
6. Mengabaikan pengaruh pasta termal.
7. Tidak menghitung efisiensi alat.
8. Tidak memperhitungkan posisi tinggi rendah penempatan alat.
9. Tidak memperhitungkan ketebalan plat kuningan.
10. Tidak memperhitungkan perubahan cuaca, seperti suhu dan angin dalam pengambilan data.
11. Menggunakan heatsink sebagai pendingin.

1.5. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, lingkup kerja, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan membahas tentang teori-teori yang dapat mendukung dan menunjang tugas akhir ini.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang mengenai tempat, waktu pelaksanaan, prosedur, dan metode penelitian yang digunakan untuk pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penulisan tugas akhir.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang data dan hasil penelitian dari prototipe pembangkit listrik tenaga surya berbasis transistor 2N3055 *hybrid* dengan termoelektrik generator.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang perlu diperhatikan berkaitan dengan kendala-kendala yang ditemui dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Ima Maysha, Bangmbang Trisno, “Pemanfaatan Tenaga Surya Menggunakan Rancangan Panel Surya Berbasis Transistor 2N3055 Dan Thermoelectric Cooler,” *Electrans*, vol. 12, no. 2, pp. 89–96, 2016.
- [2] S. Hidayat, “Pengisi Baterai Portable Dengan Menggunakan Sel Surya,” *J. Energi Kelistrikan*, vol. 7, no. 2, pp. 137–143, 2015.
- [3] M. A. Estananto, Sony Sumaryo, “Perancangan Sistem Pengisi Dan Panyaluran Daya Baterai Pada Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid,” *e-proceeding Eng.*, vol. 5, p. 1871, 2018.
- [4] dkk Sunardi, *Fisika Berbasis Pendidikan Karakter Bangsa*. Bandung: PT Srikandi Empat Widya Utama, 2012.
- [5] Arthur Beiser, *Konsep Fisika Modern*, 2nd ed. Jakarta: Erlangga, 1992.
- [6] A. H. Saptadi, E. Wahyudi, and C. A. Simorangkir, “Aplikasi Perhitungan Pembiasan DC Pada Transistor Dwi Kutub NPN Dengan Visual Basic 6.0,” *J. INFOTEL - Inform. Telekomun. Elektron.*, vol. 2, no. 1, p. 43, 2010.
- [7] P. A. Malvino, *Prinsip - prinsip Elektronika*, Tiga. jakarta: Erlangga, 1994.
- [8] H. D. Surjono, “Elektronika : Teori dan Penerapan,” *Electronics*, no. Elektronika, p. 27, 2007.
- [9] M. J. Rawis, “Potensi Pemanfaatan Transistor Jenis NPN Tipe 2N3055 Sebagai Komponen Utama Photovoltage Panel,” 2013.
- [10] A. P. F Keith, *Prinsip - Prinsip Perpindahan Panas*, 3rd ed. jakarta: Erlangga, 1986.
- [11] . R., S. Anwar, and S. P. Sari, “Generator Mini dengan Prinsip Termoelektrik dari Uap Panas Kondensor pada Sistem Pendingin,” *J. Rekayasa Elektr.*, vol. 10, no. 4, pp. 180–185, 2013.
- [12] S. C. Puspita, H. Sunarno, and B. Indarto, “Generator Termoelektrik untuk Pengisian Aki,” *J. Fis. dan Apl.*, vol. 13, no. 2, p. 84, 2017.
- [13] R. Bangun, D. A. N. Karakteristik, and N. I. Kamal, “Rancang Bangun Dan Karakteristik Generator Termoelektrik Dengan Menggunakan Energi Panas Sinar Matahari,” *Ranc. Bangun Dan Karakteristik Gener. Termoelektr. Dengan Menggunakan Energi Panas Sinar Matahari*, pp. 317–322, 2018.
- [14] Y. Prasetyo *et al.*, “Karakteristik Termoelektrik Tec Bervariasi Tipe Dengan Variasi Pembebatan Resistor,” vol. 02, no. 01, pp. 37–41, 2019.
- [15] V. A. Meier, *Electric Power Systems : a Conceptual Introduction*. United States of America: A Wiley-Interscience Publication, 2006.

- [16] M. A. Pradana and M. Widyartono, “Pototipe Pembangkit Listrik Termoelektrik Generator Menggunakan Pengantar Panas Aluminium, Kuningan Dan Seng,” *Tek. Elektro*, vol. 9, 2019.
- [17] Z. Sears, *Fisika Universitas Jilid 1*, 1st ed. jakarta: Erlangga, 2002.
- [18] Daris Hari Murti, “Rancang Bangun Sel Surya Dengan Menggunakan Transistor Tipe 2N3055,” p. 27, 2015.
- [19] H. Rafika, R. I. Mainil, and A. Aziz, “Kaji Eksperimental Pembangkit Listrik Berbasis Thermoelectric Generator (Teg) Dengan Pendinginan Menggunakan Udara,” *J. Sains dan Teknol.*, vol. 15, no. 1, pp. 7–11, 2017.
- [20] Y. Bow, N. P. Utami, and M. P. Permadi, “Prototipe Panel Surya Berbahan Baku Limbah Transistor 2N3055 Prototype Solar Panel Made From Raw Waste 2N3055 Transistor,” pp. 41–47.
- [21] A. Sofijan and E. P. P. Hati, “PROTOTIPE SOLAR RENEWABLE ENERGY BERBASIS TRANSISTOR 2N3055 DI DESA ULAK KEMBAHANG 2 KECAMATAN PEMULUTAN BARAT,” pp. 23–24, 2019.