

**PANAS ARANG SEBAGAI ALTERNATIF ENERGI**  
**PENGHASIL TEGANGAN LISTRIK**  
*(Heat Of Charcoal As Alternative Energy)*

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S1)**



**Disusun Oleh:**  
**Dony Ardiansyah**  
**20172012P**

**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**UNIVERSITAS BINA DARMA**  
**PALEMBANG**  
**2022**

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

PANAS ARANG SEBAGAI ALTERNATIF ENERGI PENGHASIL

TEGANGAN LISTRIK

*(Heat Of Charcoal As Alternative Energy)*

Oleh :

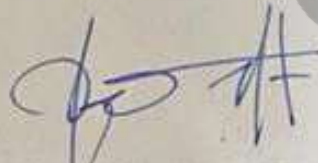
**DONY ARDIANSYAH**

20172012P

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Strata Satu (S1)

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Normaliaty Fithri,ST.,MM.,MT

NIP : 120109354


Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Bina Darma



Dr. Eirhaus, S.T., M.T  
NIP :060109230

Ketua Program Studi Teknik Elektro

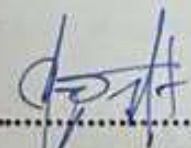




Ir. Nina Paramvtha IS, M.Sc  
NIP :120109354

### HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi “Panas Arang Sebagai Alternatif Energi Penghasil Tegangan Listrik“ oleh : Dony Ardiansyah, Nim : 20172012P. Telah dipertahankan pada ujian Hari Rabu Tanggal 16 Maret 2022 didepan tim penguji dengan anggotanya sebagai berikut :

#### Komisi Penguji :

1. Ketua : Normaliaty Fithri, S.T., M.M M.T. (.....) 
2. Anggota : Ir. Sulaiman, M.T. (.....) 
3. Anggota : EndahFitriani, S.T., M.T. (.....) 

Ketua Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Bina Darma

Universitas **Bina  
Darma**   
Fakultas Teknik

Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc  
NIP :120109354

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dony Ardiansyah

Nim : 20172012P

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik sarjana di Universitas Bina Darma dan perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian Saya sendiri dengan arahan Dosen Pembimbing.
3. Tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain pada karya tulis ini, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama perancang dan memasukkan kedalam daftar rujukan.
4. Saya bersedia skripsi Saya dicek keasliannya menggunakan plagiat checker serta diunggahke internet, sehingga dapat diakses public secara langsung.
5. Surat pernyataan ini ditulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan dan perundang-undangan yang berlaku

Palembang, Maret 2022



Dony Ardiansyah  
Nim 20172012P

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

أَلَمْ نَشْرَحْ لَكَ صَدْرَكَ (١) وَوَضَعْنَا عَنكَ وِزْرَكَ (٢) الَّذِي أَنْقَضَ ظَهْرَكَ (٣) وَرَفَعْنَا لَكَ ذِكْرَكَ (٤) فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (٥) إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (٦) فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصَبْ (٧) وَإِلَىٰ رَبِّكَ فَارْغَبْ (٨)

Artinya :

“Bukankah Kami telah melapangkan untukmu dadamu?,(1) Dan Kami telah menghilangkan dari padamu bebanmu,(2) yang memberatkan punggungmu? (3) Dan Kami tinggikan bagimu sebutan (nama) mu. (4) Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, (5) sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.(6) Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, (7) dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.(8)”

(Q.S Al Insyirah)

### Kupersembahkan kepada :

- Kedua orang tuaku Ayahanda dan Bunda Tercinta
  - Robinsyah, S.E., M.Si
  - Hayani HS, S.Sosyang selalu memberikan keyakinan, doa dan semangat.
- Saudaraku Tersayang
  - Aditya Syahputra, S.T
  - Virda Putri Aprianiyang selalu mendukung dan menyemangati.
- Seluruh Dosen terutama Pembimbingku
  - Normaliat Fithri,ST.,MM.,MT
- Teman-teman yang selalu menjadi semangat dan motivasi.
- Teman-teman seperjuangan dikelas Transisi 2020 yang mengalami berbagai situasi bersama.
- Almamater UNIVERSITAS BINA DARMA yang kubanggakan.

## ABSTRAK

### PANAS ARANG SEBAGAI ALTERNATIF ENERGI PENGHASIL TEGANGAN LISTRIK

Oleh

Dony Ardiansyah

20172012P

Panas arang sebagai alternatif energi penghasil tegangan listrik menggunakan Termoelektrik adalah suatu alat yang dapat menghasilkan energi listrik dengan mengubah energi panas menjadi energi listrik yang disebut dengan efek *seebeck*. Tujuan dibuatnya alat ini adalah untuk memudahkan pengguna untuk mendapatkan listrik yang lebih sederhana dalam hal penggunaan maupun harga. Pembuatan alat ini didasarkan pada komponen-komponen yang disusun secara terpadu yang meliputi arang, 6 buah Termoelektrik TEG Sp1848 yang disusun secara seri, *step up dc*, baterai, inverter, arduino, sensor tegangan, sensor DHT 11, LCD, LED, Buzzer dan lampu. Alat ini akan menghasilkan energi listrik setelah bahan bakar arang dibakar, kemudian memasukkan bahan bakar arang tersebut kedalam tempat pengisian bahan bakar. Lalu, Termoelektrik TEG SP1848 akan mengubah energi panas dari arang menjadi energi listrik dalam bentuk dc. Tegangan output dari termoelektrik akan dikuatkan oleh *step up dc* menjadi 12vdc. Kemudian dialirkan menuju inverter dan akan mengubah tegangan yang awalnya DC menjadi AC dan selanjutnya digunakan untuk menghidupkan beban. Pada alat ini juga dilengkapi dengan sensor arus dan tegangan untuk mengetahui berapa keluaran yang dihasilkan oleh alat ini dan akan ditampilkan di LCD sebagai output sensor. Selain itu, alat ini juga dilengkapi dengan sensor suhu yang berfungsi untuk mengetahui suhu disekitar alat ini, jika suhu menurun pada batas minimal termoelektrik menghasilkan tegangan maka buzzer sebagai output dari sensor suhu akan menyala yang artinya bahan bakar arang akan habis.

**Kata kunci :** Termoelektrik TEG SP1848, Arang, Arduino dan DHT 11.

## **ABSTRACT**

### **HEAT OF CHARCOAL AS ALTERNATIVE ENERGY**

By  
Dony Ardiansyah  
20172012P

*Small Scale Power Generator with Charcoal Fuel using Thermoelectric is a machine that can produce electrical energy by converting heat energy into electrical energy is called the seebeck effect. The objective is to produce simpler electrical energy in terms of use and price. The manufacture is based on components that is systematically arranged such as charcoal, 10 pieces of Thermoelectric TEG Sp1848 that is arranged in series, XL6009 step-up modules, batteries, inverters and lights. This machine will produce electrical energy after burning the Charcoal fuel. Then put the charcoal fuel into the refueling place. Next, the TEG SP1848 Thermoelectric will convert heat energy from charcoal to electrical energy in the form of dc. The output voltage of the thermoelectric will be amplified by a step up dc XL6009 module to 12vdc and stored in the battery. After the voltage is stored in the battery, the inverter will convert the voltage from DC to AC and then used to turn on the load. This tool is also equipped with voltage sensors to find out how much output is produced by this tool and will be displayed on the LCD as sensor output. In addition, this tool is also equipped with a temperature sensor that functions to determine the temperature around this tool, if the temperature decreases at the minimum thermoelectric limit to produce a voltage, the buzzer as the output of the temperature sensor will light up which means the charcoal fuel will run out.*

*Keywords : Thermoelectric TEG SP1848 , Charcoal, Arduino and DHT 11 Sensors.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat dan KaruniaNya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Skripsi tepat pada waktunya. Laporan Skripsi ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Strata 1 Universitas Bina Darma Palembang pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro, dengan judul **“PANAS ARANG SEBAGAI ALTERNATIF ENERGI PENGHASIL TEGANGAN LISTRIK”**.

Kelancaran proses pembuatanpenulisan Laporan Skripsi ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Laporan Skripsi ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ibu Normaliaty Fithri, ST.,MM.,MT. selaku Dosen Pembimbing

Kemudian penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan ketentuan yang telah ditetapkan Universitas Bina Darma Palembang, kepada :

1. Ibu Dr.Sunda Ariana,M.Pd.,MM. Selaku Rektor Universitas Bina Darma
2. Bapak Dr.Firdaus,ST.,MT . Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bina Darma
3. Ibu Ir. Nina Paramytha.IS., M.Sc. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.
4. Seluruh staf pengajar dan karyawan Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang
5. Seluruh Staf Teknisi laboratorium dan bengkel Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang
6. Kepada Orang tua dan Keluarga yang telah memberikan doa, dorongan dan dukungan kepada saya selama pembuatan dan penulisan Laporan Skripsi ini.



7. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga Laporan Skripsi ini dapat terselesaikan.

Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal di hadapan Tuhan Yang Maha Esa. Akhir kata penulis berharap agar Laporan Skripsi ini dapat berguna bagi pembaca umumnya dan mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.

Palembang, Maret 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan dan Manfaat.....	2
1.2.1. Tujuan.....	2
1.2.2. Manfaat.....	2
1.3. Rumusan Masalah .....	2
1.4. Batasan Masalah .....	2
1.5. Metode Penelitian .....	2
1.5.1. Metode Literatur .....	2
1.5.2. Metode Wawancara .....	2
1.5.3. Metode Observasi.....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	3

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Energi Listrik .....	4
2.1.1 Listrik AC (Alternating Current) .....	4
2.1.2 Listrik DC .....	4
2.2 Termoelektrik .....	6
2.3 <i>Heatsink</i> .....	11
2.4. Boos converter .....	12
2.4.1. Modul Step Up .....	12
2.5. Inverter .....	12
2.5.1. Pengertian Inverter .....	12
2.5.2. Prinsip Kerja Inverter .....	12
2.5.3. Jenis-Jenis Inverter .....	13
2.5.4. Mini Inverter .....	13
2.6. Rangkaian Seri .....	13
2.7. Arang .....	14
2.8. Lampu .....	15
2.9 Arduino Uno .....	16
2.10. Sensor Tegangan .....	18
2.11. LCD .....	19
2.12. Buzzer .....	20

**BAB III PERANCANGAN SISTEM**

3.1 Tujuan Perancangan .....	22
3.2 Blok Diagram Secara Keseluruhan .....	22
3.3 <i>Flowchart</i> .....	24
3.4 Perancangan Elektronik .....	25

	<b>Halaman</b>
3.4.1 Rangkaian keseluruhan.....	25
3.4.2.Rangkaian Ste Up DC .....	25
3.4.3 Rangkaian Inverter .....	26
3.5 Perancangan Mekanik.....	27
3.5.1 Desain Alat .....	27
3.6 Spesifikasi Alat.....	29
3.7 Prinsip Kerja Alat .....	29
<b>BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA</b>	
4.1 Pembahasan .....	42
4.1.1 Deskripsi Alat .....	42
4.1.2 Tujuan Pembahasan & Pengambilan Data .....	42
4.1.3 Alat-Alat Pendukung .....	43
4.1.4 Langkah-Langkah Pengoperasian Alat .....	43
4.1.5 Langkah-Langkah Pengujian Data .....	43
4.1.6 Rangkaian Pengujian .....	44
4.1.6.1 Pengukuran Output Termoelektrik .....	45
4.1.6.2 Pengukuran Output Booster .....	46
4.1.6.3 Pengukuran Output Mini Inverter .....	47
4.1.6.4 Pengukuran Output Beban .....	48
4.2 Data Hasil Pengukuran .....	49
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	50
5.2 Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
2.1 Gelombang Listrik AC .....	4
2.2 Gekombang Listrik DC .....	6
2.3 Termoelektrik TEG SP1848 .....	6
2.4 Ilustrasi Sederhana Termoelektrik Generator .....	6
2.5 Prinsip Kerja Termoelektrik TEG .....	7
2.6 Heatsink .....	8
2.7 Booster .....	9
2.8 Booster Skala Terbuka .....	10
2.9 Modul Step Up .....	11
2.10 Rangkaian Step Up .....	12
2.11 inverter .....	12
2.12 Prinsip Kerja Inverter .....	13
2.13 Rangkaian Inverter 1/2 Gelombang .....	14
2.14 Rangkaian Inverter Gelombang Penuh .....	14
2.15 Trafo Pada Mini Inverter .....	15
2.16 Rangkaian Pada Mini Inverter .....	16
2.17 Rangkaian Seri .....	17
2.18 Arang .....	18
2.19 Lampu .....	19
2.20 Arduino UNO .....	20
2.21 Sensor Tegangan DC .....	23
2.22 Penjelasan Sensor Tegangan .....	23
2.23 Sensor DHT 11 .....	24
2.24 LCD 20x4 .....	25
2.25 Buzzer .....	26

	<b>Halaman</b>
3.1 Blok Diagram Rangkaian .....	30
3.2 Flowchart .....	32
3.3 Rangkaian Keseluruhan Alat .....	34
3.4 Rangkaian Booster .....	35
3.5 Rangkaian Inverter .....	36
3.6 Tampak Depan .....	37
3.7 Tampak Samping .....	38
3.8 Tampak Atas .....	38
3.9 Tampak Belakang .....	39
3.10 Termoelektrik Disusun Seri .....	40
3.11 Body Alat .....	41
3.12 Keseluruhan Alat .....	41
4.1 Rangkaian Keseluruhan .....	45
4.2 Titik Pengukuran Teg.termoelektrik .....	46
4.3 Titik Pengukuran Arus Termoelektrik .....	46
4.4 Titik Pengukuran Teg Booster .....	47
4.5 Titik Pengukuran Arus Booster .....	47
4.6 Titik Pengukuran Teg.Mini Inverter .....	48
4.7 Titik Pengukuran Arus Mini Inverter .....	48

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
2.1 Spesifikasi Step Up .....	11
2.2 Spesifikasi Arduino .....	22
2.3 Deskripsi Pin LCD .....	22
4.1 Hasil Pengukuran Dari Jenis Arang Kayu Cendana .....	48
4.2 Hasil Pengukuran Termoelektrik Dari Jenis Arang Biasa .....	49
4.3 Hasil Pengukuran Dari Jenis Arang Kayu Cendana .....	49
4.4 Hasil Pengukuran Dari Jenis Arang Biasa .....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Foto Pengukuran Data
- Lampiran 2 : Program Arduino
- Lampiran 3 : Datasheet Termoelektrik
- Lampiran 4 : Datasheet *Booster*
- Lampiran 5 : Surat Keputusan Dosen Pembimbing
- Lampiran 6 : Formulir Pengajuan Judul
- Lampiran 7 : Lembar Pengesahan Ujian Proposal
- Lampiran 8 : Lembar Konsultasi Pra Komprehensif
- Lampiran 9 : Lembar Pengesahan Pra Komprehensif
- Lampiran 10 : Lembar Perbaikan Ujian Pra Komprehensif
- Lampiran 11 : Surat Keterangan Lulus Ujian Pra Komprehensif
- Lampiran 12 : Surat Keterangan Pengambilan Data
- Lampiran 13 : Lembar Pengesahan Ujian Komprehensif
- Lampiran 14 : Form Perbaikan Ujian Komprehensif
- Lampiran 15 : Surat Keterangan Lulus Ujian Komprehensif