

PENGGUNAAN TERMOELEKTRIK SEBAGAI PEMBANGKIT
LISTRIK BERSKALA KECIL DENGAN BAHAN BAKAR ARANG



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

NADIA SAPTA RINI

0616 3032 0934

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2019

HALAMAN PENGESAHAN

PENGUNAAN TERMOELEKTRIK SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK
BERSKALA KECIL DENGAN BAHAN BAKAR ARANG



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

NADIA SAPTA RINI
0616 3032 0934

Palembang, Juli 2019

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Evelina, S.T., M.Kom.
NIP.196411131989032001

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP.196501291991032002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ketua Program Studi
Teknik Elektronika

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP.196705111992031003

Amperawan, S.T., M.T.
NIP.196705231993031002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Seburuk apapun itu, saya belajar satu hal tentang diri saya. Bahwa saya bisa melaluinya dan bertahan”

(Nicholas Sparks)

Kupersembahkan kepada :

- Kedua orang tuaku Tercinta
 - M. Adil
 - (Almh) Darnainiyang selalu memberikan keyakinan, doa dan semangat.
- Adik dan Wak Tersayang
 - Aldi Pantoni
 - Farida Yaumidyang selalu mendukung dan menyemangati.
- Seluruh Dosen terutama Pembimbingku
 - Evelina, S.T., M.Kom.
 - Ir. Iskandar Lutfi, M.T.yang selalumemberikandukungansertadoanyakepadakudalammenyelesaikan LA hinggaselesai.
- Balqis Maghfira, Mulyati, Vitria Mardalena, Widya Utami, Nina, Nuzul, Putri Nida, KDM, Barelopadis dan Dony Ardiansyah yang selalu bersedia membantu, menyemangati, dan memberikan motivasi.
- Teman-teman seperjuangan dikelas ED 2016 yang selama 3 tahun mengalami berbagai situasi bersama.
- Almamater Politeknik Negeri Sriwijaya yang kubanggakan.

ABSTRAK

Penggunaan Termoelektrik Sebagai Pembangkit Listrik Berskala Kecil Dengan Bahan Bakar Arang

Oleh

Nadia Sapta Rini

061630320934

Pembangkit Listrik Berskala Kecil dengan Bahan Bakar Arang 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, 10 buah Termoelektrik TEG Sp1848 yang disusun secara seri, modul *step up XL6009*, baterai, inverter 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 modul *step up dc xl6009* menjadi 12vdc dan disimpan pada baterai. Setelah tegangan disimpan di baterai, inverter akan mengubah tegangan yang awalnya DC menjadi AC dan selanjutnya digunakan untuk menghidupkan beban.

Kata kunci : Efek *Seebeck*, Termoelektrik TEG SP1848, *step up dc XL6009*, Inverter.

ABSTRACT

The Use Of Thermoelectric As A Small - Scale Power Generator With Charcoal Fuel

By

Nadia Sapta Rini
061630320934

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.

Keywords: Seebeck effect, SP1848 TEG thermoelectric, step up dc XL6009, Inverter

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadiran Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul “Penggunaan Termoelektrik Sebagai Pembangkit Listrik Berskala Kecil Dengan Bahan Bakar Arang”. Shalawat beserta salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang istiqomah hingga akhir zaman. Laporan akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III padajurusan Teknik Elektro program studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yang selalu mendukung dalam pembuatan laporan akhir ini baik itu berupa moril maupun materil. Selain itu terimakasih juga sebesar-besaryakepada:

1. Evelina, S.T., M.Kom. selaku Pembimbing I
2. Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Pembimbing II

Dan penulis mengucapkan terimakasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini, kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak H. Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Amperawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Kepala Perpustakaan beserta staff administrasi perpustakaan pusat dan perpustakaan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Elektronika POLSRI 2016 kelas ED yang selalu saling memberikan semangat dan motivasi khususnya Balqis Maghifira, Mulyati, Vitria Mardalena, Widya Utami dan Dony Ardiansyah.

7. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bias penulis sebutkan satu per satu dalam pembuatan laporan akhir ini.

Dalam penulisan Laporan Akhir ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna penyempurnaan dalam penulisan ini.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Elektronika.

Palembang, Juli2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1. Tujuan.....	2
1.2.2. Manfaat.....	3
1.3. Rumusan Masalah	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Metode Penelitian.....	3
1.5.1. Metode Literatur.....	3
1.5.2. Metode Wawancara.....	3
1.5.3. Metode Eksperimen.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Energi Listrik	5
2.1.1. Listrik AC (Alternating Current)	5
2.1.2. Listrik DC	6
2.2. Termoelektrik.....	6
2.3. <i>Heatsink</i>	11
2.4. Boos converter	13
2.4.1. Modul Step Up	16
2.5. Inverter	17
2.5.1. Pengertian Inverter	17
2.5.2. Prinsip Kerja Inverter	18
2.5.3. Jenis-Jenis Inverter	20
2.5.4. Mini Inverter	21
2.6. Rangkaian Seri	24
2.7. Arang.....	25
2.8. Lampu	27

	Halaman
BAB III PERANCANGAN SISTEM	30
3.1. Tujuan Perancangan	30
3.2. Blok Diagram SecaraKeseuruhan	30
3.3. <i>Flowchart</i>	31
3.4. PerancanganElektronik	33
3.4.1 Rangkaian keseluruhan	33
3.4.2. Rangkaian Booster	35
3.4.3. Rangkaian Inverter	35
3.5. Perancangan Mekanik	36
3.5.1. Desain Alat	37
3.6. Spesifikasi Alat	39
3.7. Prinsip Kerja Alat	39
 BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA	 42
4.1. Pembahasan	42
4.1.1. Deskripsi Alat	42
4.1.2. Tujuan Pembahasan dan Pengambilan Data	42
4.1.3. Alat-alat Pendukung Pengukuran Alat	43
4.1.4. Langkah-langkah Pengoperasian Alat	44
4.1.5. Rangkaian Pengujian	44
4.1.5.1. Pengukuran <i>Output</i> Dari Termoelektrik	45
4.1.5.2. Pengukuran <i>Output</i> Booster Menuju Mini Inverter	44
4.1.5.3. Pengukuran <i>Output</i> Dari Inverter Menuju Beban	48
4.2. Analisa	50
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 52
5.1. Kesimpulan	52
5.2. Saran	52

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Gelombang Listrik Ac	5
Gambar 2.2 Gelombang Listrik DC	6
Gambar 2.3 Termoelektrik	6
Gambar 2.4 Ilustrasi Sederhana Termoelektrik	9
Gambar 2.5 Prinsip Kerja Termoelektrik	10
Gambar 2.6 Heatsink	12
Gambar 2.7 Boost Konverter	14
Gambar 2.8 Boost Konverter Saat Terbuka	14
Gambar 2.9 Step Up DC	15
Gambar 2.10 Rangkaian Step Up DC	16
Gambar 2.11 Inverter	17
Gambar 2.12 Prinsip Kerja Inverter	18
Gambar 2.13 Rangkaian Inverter $\frac{1}{2}$ Gelombang	19
Gambar 2.14 Rangkaian Inverter Gelombang Penuh	20
Gambar 2.15 Trafo Pada Mini Inverter	21
Gambar 2.16 Rangkaian Mini Inverter	22
Gambar 2.17 Rangkaian Seri	24
Gambar 2.18 Arang	26
Gambar 2.19 Lampu	28
Gambar 2.20 Lampu Pijar	29
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem	31
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i>	32
Gambar 3.3 Rangkaian Kerseluruhan	34
Gambar 3.4 Rangkaian Booster	35
Gambar 3.5 Rangkaian Inverter	35
Gambar 3.6 Tampak Depan	37
Gambar 3.7 Tampak Samping	38
Gambar 3.8 Tampak Atas	38
Gambar 3.9 Tampak Belakang	39
Gambar 4.1 Rangkaian Pengujian	45
Gambar 4.2 Titik Pengujian Tegangan Termoelektrik	46
Gambar 4.3 Titik Pengujian Arus Termoelektrik	46
Gambar 4.4 Titik Pengukuran Tegangan Booster Menuju Inverter	47
Gambar 4.5 Titik Pengukuran Arus Booster Menuju Inverter	48
Gambar 4.6 Titik Pengukuran Tegangan Mini Inverter	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Termoelektrik	47
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Booster	48
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Inverter	49