

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN KONTRUKSI TEG (Thermoelectric Generator)
PADA KNALPOT UNTUK PENGISIAN AKI SEPEDA MOTOR**



Disusun Oleh :

RIEZALDY OCTARICO SETYONO

NBI : 1451502277

MOHAMMAD ANDREANSYAH NUR A

NBI : 1451502300

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2019

TUGAS AKHIR
**RANCANG BANGUN KONTRUKSI TEG (Thermoelectric
Generator) PADA KNALPOT UNTUK PENGISIAN AKI**
SEPEDA MOTOR



Disusun Oleh :

RIEZALDY OCTARICO SETYONO (1451502277)

MOHAMMAD ANDREANSYAH NUR A (1451502300)

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2019

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : RIEZALDY OCTARICO SETYONO

NBI : 1451502277

Program studi : TEKNIK ELEKTRO

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul:

” RANCANG BANGUN KONTRUKSI TEG (Thermoelectric Generator) PADA KNALPOT UNTUK PENGISIAN AKI SEPEDA MOTOR”

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia manerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.



Riezaldy Octarico Setyono

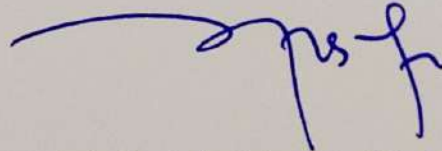
NBI.1451502277

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : RIEZALDY OCTARICO SETYONO
NBI : 1451502277
PRODI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : RANCANG BANGUN KONTRUKSI TEG
(Thermoelectric Generator) PADA KNALPOT
UNTUK PENGISIAN AKI SEPEDA MOTOR

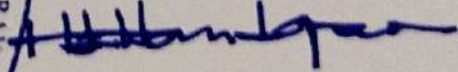

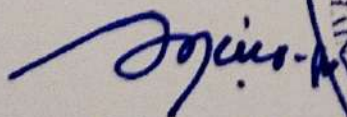
Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



Aris Heri Andriawan, ST., MT.
NPP. 20450.03.0558

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya

Ketua Program Studi Teknik Elektro
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.
NPP. 20420900197

Dipl. Ing. Holy Lydia Wiharto, M.T.
NPP. 20450950422



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Riezaldy Octarico Setyono
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan
Penelitian/Makalah

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**RANCANG BANGUN KONTRUKSI TEG (Thermoelectric Generator)
PADA KNALPOT UNTUK PENGISIAN AKI SEPEDA MOTOR**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 16 Januari 2020

(Riezaldy Octarico Setyono)

ABSTRAK

Pada perkembangan teknologi kini, banyak dicanangkan berbagai energi alternatif dan energi baru terbarukan untuk mengurangi dampak terjadinya pemanasan global. Namun ketersediaan sumber energi baru terbarukan di Indonesia masih belum dimanfaatkan secara maksimal. thermoelectric adalah salah satu solusi dalam mengatasi masalah energi yang selalu bertambah dari tahun ke tahun seiring dengan kemajuan teknologi. Teknologi thermoelectric bekerja dengan mengkonversi energi panas menjadi energi listrik secara langsung (thermoelectric generator). Disisi lain Perkembangan sepeda motor di indonesia semakin meningkat,. Salah satu teknologi yang bisa mengkonversi langsung limbah panas gas buang sepeda motor menjadi energi listrik adalah energi TEG thermo elektrik generator. makadari itu tujuan penulis melakukan penelitian ini adalah merancang kontruksi generator TEG untuk dipasangkan pada knalpot sepeda motor dengan maksud sebagai penyuplai accu sepeda motor untuk sumber kelistrikan cadangan apabila accu mengalami kehabisan daya saat mensuplai kelistrikan sepeda motor. pada penelitian ini dimana Panas knalpot berfungsi sebagai pemanas heatsink, yang kemudian panas tersebut dapat diserap oleh Thermoelectric kemudian Thermoelektrik menerima panas dan membuang panas yang menyebabkan terjadi efeek seebeck sehingga thermoelektrik dapat menghasilkan daya listrik. Hasil pada penelitian ini didapatkan kesimpulan bahwa akurasi tegangan yang dihasilkan dari TEG menunjukkan nilai maksimal yakni 5.8 Volt DC dengan Delta T 61 menempuh jarak 14 Kilometer, sedangkan TEG mengeluarkan rata-rata arus sebesar 0.07 ampere dengan pengisian penuh yakni 71.4 jam. Jika dibandingkan dengan kiprok yang menghasilkan arus 0.5 Ampere dengan pengisian penuh 10 jam, maka pengisian dengan kiprok sepeda motor lebih efisien daripada dengan TEG

Kata Kunci: Termoelektrik Generator, Heatsink, CoolSink, Boost Konverter, Accu.

ABSTRACT

In current technological developments, many alternative energy and new renewable energies have been launched to reduce the impact of global warming. But the availability of renewable energy sources in Indonesia is still not fully utilized. thermoelectric is one solution in overcoming the problem of energy which is always increasing from year to year in line with technological advances. Thermoelectric technology works by converting thermal energy into electrical energy directly (thermoelectric generator). On the other hand the development of motorbikes in Indonesia has increased. One of the technologies that can directly convert motorcycle exhaust waste heat into electrical energy is the TEG thermo electric energy generator. makadari that the purpose of the authors conducting this research is to design the TEG generator construction to be mounted on a motorcycle exhaust with the intent as a supplier of motorcycle batteries for backup electricity sources if the batteries run out of power when supplying motorcycle electricity. in this study where the exhaust heat functions as a heater heatsink, which then the heat can be absorbed by Thermoelectric then Thermoelectric receives heat and dissipates heat which causes the seebeck effect so that thermoelectric can generate electric power. The results of this study concluded that the accuracy of the voltage generated from TEG showed a maximum value of 5.8 Volt DC with Delta T 61 traveling a distance of 14 Kilometers, while TEG issued an average current of 0.07 amperes with full charging of 71.4 hours. When compared to the kiprok which produces a current of 0.5 Amperes with a full charge of 10 hours, then charging with a motorcycle kiprok is more efficient than with TEG.

Keywords: Thermoelectric Generator, Heatsink, Coolsink, Boost Converter, Accu.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat serta kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“RANCANG BANGUN KONTRUKSI TEG (Thermoelectric Generator) PADA KNALPOT UNTUK PENGISIAN AKI SEPEDA MOTOR”**

Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mencapai gelar Sarjana pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Penyusunan tugas akhir ini tidak akan berhasil tanpa ada bantuan dan kerjasama dari pihak lain. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan mendorong terwujudnya Tugas Akhir ini. Segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. H. Mulyanto Nugroho, MM. CMAI. Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes. Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Dipl. Ing. Holy Lydia Wiharto, M.T. Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Aris Heri Andriawan, ST.,M.T. Dosen Pembimbing yang dengan sabar dan bersedia meluangkan waktu, pikiran dan tenaga untuk memberikan pengarahan dan bimbingan yang sangat berarti bagi penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak/Ibu Dosen dan staff jurusan Teknik Elektro UNTAG Surabaya atas bekal ilmu, wawasan serta pengalaman yang diajarkan selama ini.
6. Orang tua dan keluarga yang tak henti-hentinya memberikan doa dan dukungan motivasi dan dorongan kepada kami.
7. Rekan-rekan jurusan Teknik Elektro 2015 yang sama-sama berjuang untuk masa depan, terimakasih atas kerjasama dan bantuan kalian.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mohon maaf sebesar-besarnya atas segala kekurangan. Kritik dan saran yang membangun

sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas askhir ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak

Surabaya, 8 Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABTRAK	iii
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	xii
BAB I	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	3
1.4 TUJUAN PENELITIAN	3
1.5 KONTRIBUSI PENELITIAN	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Energi Panas Api.....	5
2.2 Hukum OHM dan Hukum Kirchoff	6
2.3 Thermoelectric	7
2.4 Thermoelectric Generator	8
2.5 Prinsip Kerja Termoelektrik.....	8
2.6 Sistem konversi energi panas dengan Termoelektrik.....	10
2.7 Material Semikonduktor.....	13
2.8 Efek Seebeck.....	15
2.9 Cara Kerja Element Termoelektrik Generator	15
2.10 Sensor Suhu Thermometer Digital	17

2.11	Heatsink.....	18
2.12	Volt Amperemeter.....	19
2.13	Accu Kering GT 6A.....	20
2.14	Regulator Tegangan	21
2.15	Boost Converter.....	22
BAB III		
	METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1	Rancangan Sistem	25
	1. Rangkaian Thermoelektrik Generator	25
	2. Desain Alat dan Pembuatan Tempat TEG.....	26
	3. Perhitungan TEG yang digunakan untuk mensuplai Accu	28
	4. Perhitungan Suplai Tegangan dan Arus Pengisian	29
	5. Perbandingan Pengisian TEG dengan pengisian pada Kiprok Motor....	30
3.2	Flowchart.....	32
3.3	Blok Diagram	33
BAB IV		
	HASIL PENGUJIAN ALAT	35
4.1	Pengujian Tegangan output Thermoelectric Generator.....	35
4.2	Pengujian Arus Pengisian pada Accu.....	37
4.3	Perbandingan Pengisian TEG dengan Pengisian pada Kiprok Motor setelah dilakukan Pengujian	39
BAB V		
	PENUTUP.....	41
5.1	Kesimpulan	41
5.2	Saran.....	41
	DAFTAR PUSTAKA	42
	LAMPIRAN	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Suhu Panas Api	5
Gambar 2.2 Modul termoelektrik sebagai pendingin (a). Modul termoelektrik sebagai generator (b).	9
Gambar 2.3 Perpindahan secara konduksi	10
Gambar 2.4 Konveksi.....	11
Gambar 2.5 Perpindahan panas secara Radiasi	12
Gambar 2.6 Cara kerja komponen thermoelectric generator	16
Gambar 2.7 Thermoelektrik Generator	16
Gambar 2.8 Thermometer Digital	17
Gambar 2.9 Heatsink.....	18
Gambar 2.10 Modul Voltmeter dan Amperemeter	19
Gambar 2.11 Accu kering	21
Gambar 2.12 Regulator Tegangan	21
Gambar 2.13 Skematik dasar Boost konverter	22
Gambar 2.14 Boost Konverter	23
Gambar 2.15 Boost Konverter saklar terbuka.....	23
Gambar 3.1 Rangkaian Seri	25
Gambar 3.2 Rangkaian Keseluruhan.....	26
Gambar 3.3 Thermoelektrik Generator	26
Gambar 3.4 Desain Alat	27
Gambar 3.5 Heat dan Cool sink	27
Gambar 3.6 Flowchart.....	32
Gambar 3.7 Blok Diagram Rancangan Sistem.....	33
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Arus Pengisian Accu	38
Gambar 4.2 Perbandingan pengisian TEG dengan pengisian pada Kiprok Motor ..	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai konduktifitas termal berbagai zat	13
Tabel 2.2 Spesifikasi bagian termoelektrik generator TEG SP1848	17
Tabel 2.3 Spesifikasi kinerja thermometer digital.....	18
Tabel 2.4 Spesifikasi Accu.....	20
Tabel 2.5 Spesifikasi sungsi pin IC regulator 7805.....	22
Tabel 3.1 Hasil Beberapa Uji Coba Thermoelectric TEG SP1848	28
Tabel 3.2 Data sheet Accu kering yang akan dipakai	28
Tabel 3.3 Pengisian Kiprok.....	30
Tabel 3.4 Pengisian TEG	30
Tabel 4.1 Hasil ujicoba 10 Thermoelectric TEG SP1848	35
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Arus pengisian Accu.....	37
Tabel 4.3 Pengisian Kiprok.....	39
Tabel 4.4 Pengisian Thermoelectric Generator (TEG).....	39