

**PENGARUH SIRIP *HEATSINK* DAN ISOLATOR TERMAL
TERHADAP *OUTPUT* DAYA TERMOELEKTRIK TENAGA
PANAS GAS BUANG KNALPOT SEPEDA MOTOR**



SKRIPSI

Oleh :

Wisnu Yoga Perwira

K2514070

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

SURAKARTA

Juli 2018

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Wisnu Yoga Perwira

NIM : K2514070

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “**PENGARUH SIRIP HEATSINK DAN ISOLATOR TERMAL TERHADAP OUTPUT DAYA TERMOELEKTRIK TENAGA PANAS GAS BUANG KNALPOT SEPEDA MOTOR**” ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Surakarta, Juli 2018

Yang membuat pernyataan

Wisnu Yoga Perwira

**PENGARUH SIRIP *HEATSINK* DAN ISOLATOR TERMAL
TERHADAP *OUTPUT* DAYA TERMOELEKTRIK TENAGA
PANAS GAS BUANG KNALPOT SEPEDA MOTOR**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Mendapatkan Gelar
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**

Oleh :

Wisnu Yoga Perwira

K2514070

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
Juli 2018**

PERSETUJUAN

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Nama : Wisnu Yoga Perwira

NIM : K2514070

Judul Skripsi : Pengaruh Sirip *Heatsink* dan Isolator Termal Terhadap *Output* Daya Termoelektrik Tenaga Panas Gas Buang Knalpot Sepeda Motor

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

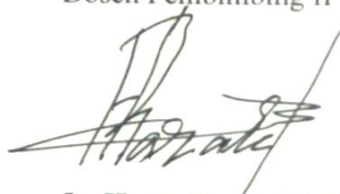
Surakarta, Juni 2018

Dosen Pembimbing I



Dr. Eng. Nvenvep Sri Wardani, S.T., M.T.
NIP. 197303151995122001

Dosen Pembimbing II



Ir. Husin Bugis, M. Si.
NIP. 195810031988111001

PENGESAHAN


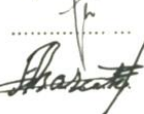
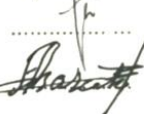

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta dan diterima untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan.

Hari : Senin

Tanggal : 09 Juli 2018

Dan dinyatakan LULUS, dengan revisi maksimal 2 bulan setelah keputusan.

Tim Penguji Skripsi

Nama Terang	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Dr. Indah Widiastuti, ST, M. Eng		17/7 ¹⁸
Sekretaris : Dr. Eng. Nugroho Agung P., M. Eng		23/7 ¹⁸
Anggota I : Dr. Eng. Nyenyep S. ST., MT		17-7-2018
Anggota II : Ir. Husin Bugis, M. Si		17-7-2018

Skripsi disahkan oleh Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin pada,

Hari : Senin

Tanggal : 23 Juli 2018

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sebelas Maret

Prof. Dr. Joko Nurkamto

NIP 196101241987021001

Kepala Program Studi

Pendidikan Teknik Mesin

Dr. Suharno, ST., MT.

NIP 1971060320006041001

v

MOTTO

“Tiga sifat manusia yang merusak adalah kikir yang dituruti, hawa nafsu dari hari ke hari, serta sifat mengagumi diri sendiri yang berlebihan.”

(Nabi Muhammad SAW)

Ti adanya keyakinanlah yang membuat orang takut menghadapi tantangan, dan saya percaya pada diri saya sendiri.”

(Muhammad Ali)

“Berikan aku seribu orang tua, maka akan ku cabut semeru dari akarnya. Berikan aku satu pemuda, maka akan ku guncangkan dunia.”

(Ir. Soerkarno)

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan alhamdulillah, kupersembahkan skripsiku ini untuk orang-orang yang aku sayangi:

Bapak Jamari dan Ibu Endang Winarsih

Ayah Ibu tercinta, motivator yang senantiasa membimbing, memberi semangat, dan membiayai perkuliahanku.

Untuk Dyah Ayu Larasati

Kakak perempuanku tersayang, yang selalu menanyakan “Sampai bab berapa?”.

Untuk Shinta dan Lintang

Adik-adik perempuanku, yang selalu jadi tempatku bercanda dan pembantu setia.

Untuk Bu Endah

Untuk bu kos, terima kasih atas makanannya setiap sahur.

Saudaraku, keluarga KKN Paranggupito

Terimakasih atas dukungan dan doa yang selalu kalian berikan.

Teman-teman seangkatan Pendidikan Teknik Mesin 2014

Terimakasih untuk empat tahun yang luar biasa, semoga kita selalu sehat dan sukses dalam segala hal.

ABSTRAK

Wisnu Yoga Perwira. K2514070. **“PENGARUH SIRIP *HEATSINK* DAN ISOLATOR TERMAL TERHADAP *OUTPUT* DAYA TERMOELEKTRIK TENAGA PANAS GAS BUANG KNALPOT SEPEDA MOTOR”**. Skripsi, Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta, Juni 2018.

Termoelektrik mampu mengubah panas menjadi listrik maupun dari listrik menjadi dingin. Termoelektrik dapat dimanfaatkan untuk mengubah panas knalpot menjadi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tinggi *heatsink* dan isolator termal terhadap daya listrik yang dihasilkan dari pembangkit listrik termoelektrik tenaga panas knalpot.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Teknik analisa data yang digunakan yaitu deskriptif komparatif. Variasi yang dilakukan berupa tinggi sirip dan penggunaan isolator termal. Tinggi sirip yang digunakan yaitu 10 mm, 20 mm, dan 30 mm. Isolator termal yang digunakan berbahan glasswool dan alumunium foil. Alat yang digunakan untuk memperoleh data pengujian adalah multimeter digital. Data yang diperoleh berupa tegangan listrik dan arus listrik. Daya listrik diperoleh dari hasil perkalian tegangan listrik dan arus listrik.

Dalam penelitian ini *heatsink* berfungsi mendinginkan sisi dingin termoelektrik sehingga terjadi perbedaan temperatur yang menghasilkan daya listrik. Analisis data menunjukkan bahwa terjadi peningkatan daya listrik yang dihasilkan seiring semakin tingginya sirip *heatsink*. Daya terbesar diperoleh pada penggunaan tinggi sirip *heatsink* 30 mm yaitu sebesar 0,56 watt, sedangkan daya terkecil diperoleh pada penggunaan tinggi sirip *heatsink* 10 mm yaitu sebesar 0,32 watt. Isolator termal berfungsi menghambat laju perpindahan panas *hot side heat exchanger* menuju lingkungan. Analisis data menunjukkan bahwa penggunaan isolator termal menunjukkan terjadi peningkatan daya listrik saat penggunaan isolator termal. Daya listrik terbesar diperoleh pada penggunaan *heatsink* 30 mm dengan isolator yaitu sebesar 0,76 watt dan daya terkecil diperoleh pada penggunaan tinggi sirip *heatsink* 10 mm tanpa isolator termal yaitu 0,32 watt. Hasil penelitian ini menunjukkan penggunaan tinggi sirip *heatsink* dan isolator termal berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan oleh pembangkit listrik termoelektrik.

Kata Kunci : Termoelektrik, *heatsink*, isolator termal, pembangkit listrik panas knalpot

ABSTRAK

Wisnu Yoga Perwira. K2514070. **“THE EFFECT OF HEATSINK FIN AND THERMAL INSULATORS ON EXHAUST HEAT MOTORCYCLE THERMOELECTRIC POWER OUTPUT”**. Thesis, Surakarta: Faculty of Teacher Training and Education, Juli 2018.

Thermoelectric can convert heat into electricity or from electricity to low temperature. Thermoelectric can be utilized to convert exhaust heat into electricity. This study aims to determine the effect of heatsink height and thermal insulation on electric power generated from thermal powered thermoelectric plants.

This research is using an experimental method. The technically of data analysis is descriptive comparative. In this research were used 10 mm, 20 mm, and 30 mm heatsink fin. Thermal insulator material are glasswool and aluminium foil. The tool used to obtain test data is a digital multimeter. The data obtained in the form of voltage and electric current. Electrical power obtained from multiplication of electrical voltage and electric current.

In this reasearch, the heatsink serves to cool the thermoelectric side so it made different temperature and product power output. The data analysis were indicated the increasing electrical power with increasing heatsink fin height. The higher power is obtained by using heatsink fin 30mm at 0.56watt power output, and the smaller power is obtained by using heatsink fin 10mm at 0.32watt power output. Thermal insulator works to inhibit transfer heat of hot side heat exchanger to the environment. The results of thermal insulation testing indicate that there is an increase in electrical power when the use of thermal insulator. Data analysis were indicated the largest power is obtained on the use of 30 mm heatsink with an isolator of 0.76 watts and the smallest power is obtained on the use of high heatsink 10 mm without thermal insulator is 0.32 watts. The results of this study indicate that the heatsink fins height and thermal insulators effect the power generated by thermoelectric power plants.

Keywords: Termoelectric, heatsink, thermal insulator, heat exhaust power plant.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang Maha Pengasih dan Penyayang, yang memberi ilmu, inspirasi, dan kemuliaan. Atas kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“PENGARUH PENGGUNAAN SIRIP HEATSINK DAN ISOLATOR TERMAL TERHADAP OUTPUT DAYA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PANAS GAS BUANG KNALPOT SEPEDA MOTOR MATIC 110CC”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian dari persyaratan mendapatkan gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Dr. Eng. Nyenyep Sri Wardani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I, yang dengan penuh kesabaran memberikan motivasi, dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ir. Husin Bugis, M. Si. selaku Dosen Pembimbing II, yang dengan penuh semangat memberikan motivasi dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Kepala bengkel Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
6. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan penulis. Meskipun demikian, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca umumnya.

Surakarta, Juni 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
HALAMAN PENGAJUAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA BERFIKIR, DAN HIPOTESIS	
A. Kajian Pustaka	7
B. Kerangka Berfikir	16
C. Hipotesis	17
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	18
B. Metode Penelitian	18

C. Teknik Pengumpulan Data	19
D. Teknik Analisis Data.....	27
E. Prosedur Penelitian	28
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Diskripsi Penelitian	35
B. Hasil Penelitian	33
C. Pembahasan	42
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	49
B. Implikasi	49
C. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Ukuran Rangka Alumunium	22
Tabel 4.1. Hasil Pengujian <i>Heatsink</i> 10 mm Tanpa Isolator Termal	36
Tabel 4.2. Temperatur <i>Hot Side</i> dan <i>Heatsink</i> 10 mm Tanpa Isolator Termal	36
Tabel 4.3. Daya Listrik Dengan <i>Heatsink</i> 10 mm Tanpa Isolator Termal	36
Tabel 4.4. Hasil Pengujian <i>Heatsink</i> 20 mm Tanpa Isolator Termal	37
Tabel 4.5. Temperatur <i>Hot Side</i> dan <i>Heatsink</i> 20 mm Tanpa Isolator Termal	37
Tabel 4.6. Daya Listrik Dengan <i>Heatsink</i> 20 mm Tanpa Isolator Termal	37
Tabel 4.7. Hasil Pengujian <i>Heatsink</i> 30 mm Tanpa Isolator Termal	38
Tabel 4.8. Temperatur <i>Hot Side</i> dan <i>Heatsink</i> 30 mm Tanpa Isolator Termal	38
Tabel 4.9. Daya Listrik Dengan <i>Heatsink</i> 30 mm Tanpa Isolator Termal	38
Tabel 4.10. Hasil Pengujian <i>Heatsink</i> 10 mm Dengan Isolator Termal	39
Tabel 4.11. Temperatur <i>Hot Side</i> dan <i>Heatsink</i> 10 mm Dengan Isolator Termal.	40
Tabel 4.12. Daya Listrik Dengan <i>Heatsink</i> 10 mm Dengan Isolator Termal	40
Tabel 4.13. Hasil Pengujian <i>Heatsink</i> 20 mm Dengan Isolator Termal	40
Tabel 4.14. Temperatur <i>Hot Side</i> dan <i>Heatsink</i> 20 mm Dengan Isolator Termal	41
Tabel 4.15. Daya Listrik Dengan <i>Heatsink</i> 20 mm Dengan Isolator Termal	41
Tabel 4.16. Hasil Pengujian <i>Heatsink</i> 30 mm Dengan Isolator Termal	41
Tabel 4.17. Temperatur <i>Hot Side</i> dan <i>Heatsink</i> 30 mm Dengan Isolator Termal.	42
Tabel 4.18. Daya Listrik Dengan <i>Heatsink</i> 30 mm Dengan Isolator Termal	42
Tabel 4.19. Efisiensi Termal Pengujian	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Dasar Mekanisme Motor Bakar Piston	7
Gambar 2.2 Struktur Termoelektrik	8
Gambar 2.3 Skema Ilustrasi Efek Seebeck	9
Gambar 2.4 Skema Ilustrasi Efek Peltier	10
Gambar 2.5 Struktur Pembangkit Daya Termoelektrik	10
Gambar 2.6 Perpindahan panas melalui perluasan permukaan	13
Gambar 2.7 Geometri <i>heatsink</i> pandangan samping (a) dan pandangan depan (b)	
Gambar 3.1 Pembangkit daya termoelektrik tanpa isolator termal	20
Gambar 3.2 Pembangkit daya termoelektrik dengan isolator termal glasswol dan aluminium foil	21
Gambar 3.3 Rangka Aluminium	22
Gambar 3.4 Pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Gas Buang Knalpot	23
Gambar 3.5 Vernier Caliper	25
Gambar 3.7 Termometer infrared	25
Gambar 3.8. Multimeter	26
Gambar 3.9 Tachometer	26
Gambar 3.10 Stopwatch	27
Gambar 3.11. Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 4.1. Grafik Daya Variasi Tinggi Sirip	43
Gambar 4.2. Grafik Temperatur <i>Hot Side</i> dan <i>Heatsink</i> Tanpa Isolator Termal .	43
Gambar 4.3 Grafik Daya Penggunaan Isolator Termal	44
Gambar 4.4. Grafik Temperatur <i>Hot Side</i> dan <i>Heatsink</i> Dengan Isolator Termal	45
Gambar 4.5. Grafik Daya Tanpa dan Dengan Isolator Termal	46
Gambar 4.6. Grafik temperatur <i>Hot Side</i> dan <i>Heatsink</i> Tanpa dan Dengan Isolator Termal	46

DAFTAR LAMPIRAN

Surat Izin Penelitian	53
Surat Izin Menyusun Skripsi	54
Foto Penelitian	55
Spesifikasi TEG SP1848 27146 SA	56
Perhitungan efisiensi	57
Persensi Seminar Proposal	58

