

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH JENIS MATERIAL SALURAN UDARA DAN JARAK PENEMPATAN TERMEOELEKTRIK GENERATOR TERHADAP DAYA TERMEOELEKTRIK



Disusun Oleh :

HOLILI

NBI : 1421404542

DENI SETIAWAN

NBI : 1421404477

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

2020

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR


NAMA : HOLILI
NBI : 1421404542
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISA PENGARUH JENIS MATERIAL
SALURAN UDARA DAN JARAK PENEMPATAN
TERMOELEKTRIK GENERATOR TERHADAP
DAYA TERMOELEKTRIK

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



Ir. Supardi, M.Mc.
NPP. 20420900207

Dekan
Fakultas Teknik



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



Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Ir. Ichlas Wahid, M.T.
NPP. 20420900207



17 AGUSTUS 1945

SURABAYA

JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA

TLP. 031 593 1800 (EX 311)

EMAIL: PERPUS@UNTAG-

SBY.AC.ID.

**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 : Holili
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Tugas Akhir

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:

**“ ANALISA PENGARUH JENIS MATERIAL SALURAN UDARA DAN
JARAK PENEMPATAN TERMOELEKTRIK GENERATOR TERHADAP
DAYA TERMOELEKTRIK ”**

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 : 08 Januari 2020

Yang Menyatakan



PERSEMBAHAN DAN MOTTO

PERSEMBAHAN :

Karya tulis ini saya persembahkan untuk :

- Puji syukur kehadiran ALLAH SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya pada diri saya. Sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar.
- Bapak dan Ibu yang selalu memberikan kasih sayang, motivasi dan doa sehingga diberi keberhasilan dalam berbagai hal dalam menngapai cita-cita untuk masa depan saya.
- Bapak Ir.Supardi,M.MC telah banyak memberikan Bimbingan motivasi dalam kelancaran skripsi ini.
- Teman-Teman seperjuangan Teknik Mesin angkatan 2014 Untag Surabaya yang selalu memberi motivasi bagi saya.

MOTTO :

“JADILAH SEPERTI GELAS KOSONG”

Gelas Kosong melambangkan kita sebagai makhluk mulia akan bahagia jika senantiasa berbagi dengan sesama. Ketika isi dalam Gelas Kosong itu mulai penuh, kita mulai melangkah untuk membagikan kepada orang yang membutuhkan. Tidak tumpah keluar dan terbuang percuma. Alangkah malang dan meruginya jika apa yang telah kita terima kita hambur-hamburkan untuk memuaskan keinginan kita semata. Maka, mulai saat ini marilah kita bersama-sama menjadi Gelas Kosong untuk berbagi kebaikan dalam Ungkapan Hati...

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:
ANALISA PENGARUH JENIS MATERIAL SALURAN UDARA DAN JARAK PENEMPATAN TERMOELEKTRIK GENERATOR TERHADAP DAYA TERMOELEKTRIK

yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya 08 Januari 2020



ABSTRAK

ANALISA PENGARUH JENIS MATERIAL SALURAN UDARA DAN JARAK PENEMPATAN TERMOELEKTRIK GENERATOR TERHADAP DAYA TERMOELEKTRIK

Termoelektrik generator adalah sebuah perangkat generator listrik yang mengkonversi energi panas menjadi energi listrik secara langsung. Berdasarkan metode efek seebeck dimana fenomena yang mengubah perbedaan temperatur menjadi energi listrik. Jika terjadi perbedaan temperatur diantara kedua sisi termoelektrik tersebut, maka akan timbul arus listrik. Prinsip inilah yang digunakan termoelektrik sebagai generator. Penelitian ini menggunakan Termoelektrik SPI84827145SA. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menguji sistem generator termoelektrik pada tiga variasi jarak yaitu 10 mm, 20 mm, 30 mm dan bahan saluran udara yaitu aluminium, stainless steel, pvc serta variasi rangkain sistem generator termoelektrik pendinginan heatsink menggunakan air dan udara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan pvc dengan pendinginan heatsink menggunakan air lebih baik dibanding dengan bahan Stainless Steel dan Aluminium. Hal ini dibuktikan dengan hasil luaran yang didapat yaitu : Arus (I) = 0,035 A, Tegangan = 0,67 V, Daya = 0,023 Watt.

Kata Kunci: *termoelektrik, perpindahan panas, pvc, luaran daya*

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF AIR CHANNEL MATERIAL AND DISTANCE PLACEMENT OF THERMOELECTRIC GENERATOR ON THERMOELECTRIC POWER

Thermoelectric generator is an electrical generator device that converts thermal energy into electrical energy directly. Based on the Seebeck effect method where the phenomenon that changes the temperature difference into electrical energy. If there is a temperature difference between the two thermoelectric sides, an electric current will arise. This principle is used thermoelectric as a generator. This research uses Thermoelectric SP184827145SA. The purpose of this study is to test the thermoelectric generator system on three variations of the distance, namely 10 mm, 20 mm, 30 mm and air duct material namely aluminum, stainless steel, pvc and a variety of thermoelectric generator system heatsink cooling uses water and air. The results showed that the pvc material with cooling heatsink using water was better than Stainless Steel and Aluminum. This is evidenced by the results obtained, namely: Current (I) = 0.035 A, Voltage = 0.67 V, Power = 0.023 Watt.

Keywords: thermoelectric, heat transfer, pvc, power output

KATA PENGANTAR

Allhamdulillah, Puji syukur Kehadiah Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Na, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir tentang Analisa Pengaruh Jemis Material Saluran Udara Dan Jarak Penempatan Termoelektrik Generator Terhadap Daya Termoelektrik. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat dalam kelulusan Program Stara 1 di Fakultas Teknik Jurusan Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dengan ini penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini tidak akan tersusun dengan baik tanpa adanya bantuan dar pihak pihak yang terkait. Oleh karena itu, pada kesempatan ini tidak lupa juga penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam kegiatan penelitian maupun dalam menyusun penulisan Tugas Akhirini.

Bersama dengan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun Laporan Tugas Akhir ini yaitu kepada :

1. Bapak Ir.Ichlas Wachid,MT selaku Kepala jurusan teknik mesin Universitas 17 Agustus 1945Surabaya.
2. Bapak Ir.Supardi,M.Mc selaku dosenpembimbing.
3. Kedua orang tua saya yang selalu mendoakan serta dukungan moriel maupunmateriel.
4. Seluruh rekan-rekan mahasiswa khususnya teknik mesin yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Tugas Akhirini.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini, baik penerapan rumus maupun langkah perencanaan yang tidak sengaja, sehingga penulis mengharapkan kritik serta saran.

Surabaya, 08 Januari 2020



Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi Karya Ilmiah Untuk Kepentingan Akademisi	iii
Lembar Persembahan dan Kata Mutiara	iv
Pernyataan Keaslian Tugas Akhir	v
Abstrak	vi
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xiii
Daftar Tabel	xiv

BAB IPENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3

BAB II DASAR TEORI

2.1 Mesin Pendingin Ruangan (AC)	4
2.2 Kondensor Dan Cara Kerjanya	4
2.3 Termodinamika	5
2.4 Perpindahan Panas	6
2.4.1 Perpindahan Panas Konduksi	6
2.5 Termoelektrik	8
2.5.1 Bahan termoelektrik	8
2.5.2 Konstruksi Termoelektrik	8
2.6 Prinsip Kerja Termoelektrik Generator	10
2.6.1 Efek Seebeck	10
2.6.2 Efek Peltier	10
2.7 Spesifikasi Termoelektrik	11
2.8 Susunan Termoelektrik Generator	11
2.9 Heatsink	12
2.10 Proses Kerja Sistem	13
2.11 Saluran Udara (ducting)	13
2.12 Bahan Material Saluran Udara	13
2.12.1 Aluminium	13
2.12.2 Stainless Steel	14
2.12.3 Pvc	14

2.13 Konduktifitas Termal	14
BAB III METEDOLOGI PENELITIAN	
3.1 Flow Chart Diagram	16
3.2 Ide Penelitian	17
3.3 Study Literatur Dan Study Lapangan	18
3.3.1 Study Literatur	18
3.3.2 Study Lapangan.....	18
3.4 Rumusan Masalah.....	18
3.5 Prancangan Dan Penelitian	18
3.6 Pengambilan Data	19
3.6.1 Tabel Data Pengujian Sistem termoelektrik Generator Dengan materia saluran udara Berbahan Aluminium.....	19
3.6.2 Tabel data pengujian sistem termoelektrik generator Dengan Material Saluran Udara Berbahan Stainless Steel	20
3.6.3 Tabel Data Pengujian Sistem Termoelektrik Generator Dengan material Saluran Udara Berbahan Pvc	20
3.7 Analisa Data	20
3.8 Kesimpulan.....	20
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pembuatan Kerangka Saluran Udara.....	21
4.1.1 Pandangan Depan Kerangka	21
4.1.2 Pandangan Samping Kerangka	22
4.2 Pembuatan Sistem Generator Termoelektrik	22
4.3 Menentukan kapasitas Termoelektrik Dan Heatsink.....	23
4.4 Pembuatan Sistem Pendingin Menggunakan Air Dari evaporator Ac Pengujian	24
4.5 Pengambilan Data	24
4.5.1 Hasil pengujian Sistem Termoelektrik Generator Menggunakan Saluran Udara Berbahan Aluminium	24
4.5.2 Hasil pengujian Sistem Termoelektrik Generator Menggunakan Saluran Udara Berbahan Stainless Steel	25
4.5.3 Hasil pengujian Sistem Termoelektrik Generator Menggunakan Saluran Udara Berbahan Pvc	25
4.6 Menganalisa Laju Perpindahan Panas Konduksi Pada Termoelektrik	25
4.6.1 Konduksi Aluminium 10 mm Menggunakan sistem Pendinginan Udara.....	25
4.6.2 Konduksi Aluminium 20 mm Menggunakan sistem Pendinginan Udara.....	26
4.6.3 Konduksi Aluminium 30 mm Menggunakan sistem Pendinginan Udara.....	27
4.6.4 Konduksi Aluminium 10 mm Menggunakan sistem Pendinginan Air	27

4.6.5 Konduksi Aluminium 20 mm Menggunakan sistem Pendinginan Air	28
4.6.6 Konduksi Aluminium 30 mm Menggunakan sistem Pendinginan Udara	28
4.6.7 Konduksi Stainless Steel 10 mm Menggunakan sistem Pendinginan Udara	29
4.6.8 Konduksi Stainless Steel 20 mm Menggunakan sistem Pendinginan Udara	30
4.6.9 Konduksi Stainless Steel 30 mm Menggunakan sistem Pendinginan Udara	30
4.6.10 Konduksi Stainless Steel 10 mm Menggunakan sistem Pendinginan Air	31
4.6.11 Konduksi Stainless Steel 20 mm Menggunakan sistem Pendinginan Air	31
4.6.12 Konduksi Stainless Steel 10 mm Menggunakan sistem Pendinginan Air	32
4.6.13 Konduksi Pvc 10 mm Menggunakan sistem Pendinginan Udara	33
4.6.14 Konduksi Pvc 20 mm Menggunakan sistem Pendinginan Udara	33
4.6.15 Konduksi Pvc 30 mm Menggunakan sistem Pendinginan Udara	34
4.6.16 Konduksi Pvc 10 mm Menggunakan sistem Pendinginan Air	34
4.6.17 Konduksi Pvc 20 mm Menggunakan sistem Pendinginan Air	35
4.6.18 Konduksi Pvc 30 mm Menggunakan sistem Pendinginan Air	36
4.7 Efisiensi Yang Terjadi Pada Termoelektrik Generator	37
4.7.1 Efisiensi Termoelektrik Sistem Pendingin Udara Dengan Saluran Saluran Udara Berbahan Aluminium Jarak 10 mm	37
4.7.2 Efisiensi Termoelektrik Sistem Pendingin Udara Dengan Saluran Saluran Udara Berbahan Aluminium Jarak 20 mm	37
4.7.3 Efisiensi Termoelektrik Sistem Pendingin Udara Dengan Saluran Saluran Udara Berbahan Aluminium Jarak 30 mm	37
4.7.4 Efisiensi Termoelektrik Sistem Pendingin Air Dengan Saluran Saluran Udara Berbahan Aluminium Jarak 10 mm	38
4.7.5 Efisiensi Termoelektrik Sistem Pendingin Air Dengan Saluran Saluran Udara Berbahan Aluminium Jarak 20 mm	38
4.7.6 Efisiensi Termoelektrik Sistem Pendingin air Dengan Saluran Saluran Udara Berbahan Aluminium Jarak 30 mm	38
4.7.7 Efisiensi Termoelektrik Sistem Pendingin Udara Dengan Saluran Saluran Udara Berbahan Stainless Steel Jarak 10 mm	38
4.7.8 Efisiensi Termoelektrik Sistem Pendingin Udara Dengan Saluran Saluran Udara Berbahan Stainless Steel Jarak 20 mm	38
4.7.9 Efisiensi Termoelektrik Sistem Pendingin Udara Dengan Saluran Saluran Udara Berbahan Stainless Steel Jarak 30 mm	39
4.7.10 Efisiensi Termoelektrik Sistem Pendingin Air Dengan Saluran Saluran Udara Berbahan Stainless Steel Jarak 10 mm	39
4.7.11 Efisiensi Termoelektrik Sistem Pendingin Air Dengan Saluran	

Saluran Udara Berbahan Stainless SteelJarak 20 mm	39
4.7.12 Efisiensi Termoelektrik Sistem Pendingin Air Dengan Saluran Saluran Udara Berbahan Stainless SteelJarak 30 mm	39
4.7.13 Efisiensi Termoelektrik Sistem Pendingin Udara Dengan Saluran Saluran Udara Berbahan PvcJarak 10 mm.....	40
4.7.14 Efisiensi Termoelektrik Sistem Pendingin Udara Dengan Saluran Saluran Udara Berbahan PvcJarak 20 mm.....	40
4.7.15 Efisiensi Termoelektrik Sistem Pendingin Udara Dengan Saluran Saluran Udara Berbahan PvcJarak 30 mm.....	40
4.7.16 Efisiensi Termoelektrik Sistem Pendingin Air Dengan Saluran Saluran Udara Berbahan PvcJarak 10 mm.....	40
4.7.17 Efisiensi Termoelektrik Sistem Pendingin Air Dengan Saluran Saluran Udara Berbahan PvcJarak 20 mm.....	40
4.7.18 Efisiensi Termoelektrik Sistem Pendingin Air Dengan Saluran Saluran Udara Berbahan PvcJarak 30 mm.....	41
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	42
 DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Kerja Mesin Pendingin (AC).....	4
Gambar 2.2 Kondensor	5
Gambar 2.4.1 Mekanisme Perpindahan Panas Konduksi.....	6
Gambar 2.5 Termoelektrik	8
Gambar 2.5.2 [a] Penampang Termoelektrik	9
Gambar 2.5.2 [b] Proses Pemindahan Panas	9
Gambar 2.5.2 [c] Modul Termoelektrik Mengkonversi Panas Jadi Listrik	10
Gambar 2.6.1 [a] Termoelektrik Sebagai Generator	11
Gambar 2.6.2 [b] Termoelektrik Sebagai Pendingin/Pompa Kalor	11
Gambar 2.11 Heatsink.....	12
Gambar 2.11 Saluran Udara	13
Gambar 3.5 Desain Alat Penelitian.....	19
Gambar 4.1.1 Pandangan Depan Kerangka Saluran Udara.....	21
Gambar 4.1.2 Pandangan Samping Kerangka Saluran Udara	22
Gambar 4.2 Sketsa Sistem Generator Termoelektrik.....	23

DAFTAR TABEL

Tabel 2.13	Konduktivitas Termal (k) Dari Beberapa Bahan.....	15
Tabel 3.6.1	Pengujian Sistem Termoelektrik Dengan Material Aluminium	19
Tabel 3.6.2	Pengujian Sistem Termoelektrik Dengan Material Stainless Steel.....	20
Tabel 3.6.3	Pengujian Sistem Termoelektrik Dengan Material Pvc	20
Tabel 4.4.1	Hasil Pengujian Sistem Termoelektrik Generator Sistem Pendinginan Udara dan Air Menggunakan Saluran Udara Berbahan Aluminium.....	24
Tabel 4.4.2	Hasil Pengujian Sistem Termoelektrik generator Sistem Pendinginan Udara dan Air Menggunakan Saluran Udara Berbahan Stainless Steel	25
Tabel 4.4.3	Hasil Pengujian Sistem Termoelektrik Generator Sistem Pendinginan Udara dan Air Menggunakan Saluran Udara Berbahan Pvc.....	25
Tabel 4.4.6	Analisa Perpindahan Panas Konduksi Termoelektrik.....	36