

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANFAATAN PANAS
BUANG PADA KOMPOR GAS LPG MENGGUNAKAN
THERMOELEKTRIK GENERATOR DENGAN VARIASI
JUMLAH THERMOELEKTRIK DAN PENDINGIN**



Disusun Oleh :

NAQUAN AMILUDIN

NBI : 1421700078

NUR ROKHIM

NBI : 1421700105

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

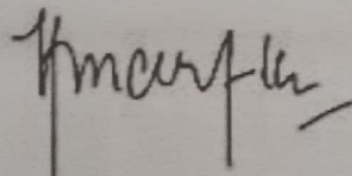
2021

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

LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

NAMA : NUR ROKHIM
NBI : 1421700105
NAMA : NAQUAN AMILUDIN
NBI : 1421700078
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : RANCANG BANGUN SISTEM PEMANFAATAN
PANAS BUANG PADA KOMPOR GAS LPG
MENGUNAKAN (*THERMOELEKTRIK
GENERATOR*) DENGAN VARIASI JUMLAH
THERMOELEKTRIK DAN PENDINGIN

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



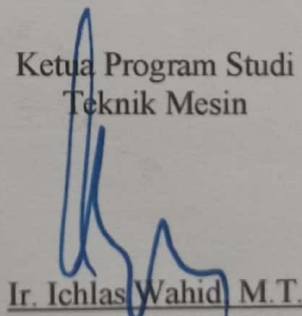
Ir. Ninik Martini, M.T.
NPP. 20420050571

Dekan
Fakultas Teknik



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

Ketua Program Studi
Teknik Mesin



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

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:
RANCANG BANGUN SISTEM PEMANFAATAN PANAS BUANG PADA KOMPOR GAS LPG MENGGUNAKAN (THERMOELEKTRIK GENERATOR) DENGAN VARIASI JUMLAH THERMOELEKTRIK GENERATOR DAN PENDINGIN

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, 10 Juli 2021



Nur Rokhim
NBI. 1421700105



Naquan Amiludin
NBI. 1421700078



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN

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 : Naquan Amiludin
NBI : 1421700078
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Tugas Akhir

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

RANCANG BANGUN SISTEM PEMANFAATAN PANAS BUANG PADA KOMPOR GAS LPG MENGGUNAKAN (THERMOELEKTRIK GENERAOR) DENGAN VARIASI JUMLAH THERMOELEKTRIK DAN PENDINGIN.

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneksklusif (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 nama saya sebagai penulis.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 15 JULI 2021

Yang Menyatakan,



(Naquan Amiludin)
NBI 1421700078

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANFAATAN PANAS BUANG PADA
KOMPOR GAS LPG MENGGUNAKAN(THERMOELEKTRIK GENERATOR)
DENGAN VARIASI JUMLAH THERMOELEKTRIK DAN PENDINGIN**

Nama:Nur Rokhim, Naquan Amiludin NBI:

1421700105, 1421700078

Nama Pembimbing: Ir. Ninik Martini, M.T.

ABSTRAK

Pemerintahan indonesian meluncurkan program konversi minyak tanah ke LPG pada tahun 2007 menyebabkan jumlah kompor Gas LPG dimasyarakatkan semakin banyak kompor LPG memiliki efisiensi thermal yang tinggi sehingga memanfaatkan sebagian panas dari kompor ini akan memberi nilai tambah ekonomis. Salah satu teknologi yang sangat dimungkinkan untuk diaplikasikan dalam penkonversian panas menjadi energi listrik pada kompos Gas LPG tersebut adalah teknologi thermoelektrik.

Penelitian lain yang memanfaatkan dengan pendinginan modul thermoelektrik secara pendingin konveksi alami. Diterapkan pada kompor kayu rumah tangga menggunakan modul tunggal. Hasilnya didapat daya listrik 4,2 W. penelitian ini merupakan penelitian pembuatan alat dan pemanfaatan energy panas kompor gas LPG dengan variable plat penangkap panas kompor menggunakan aluminium dengan memvariasi jumlah termoelektrik dan pendingin. Percobaan dilakukan sebanyak 3 kali selama 10 menit. Dari percobaan yang dilakukan maka didapatkan hasil berupa kuat arus dan tegangan.

panas ini dikonversi menjadi energi listrik menggunakan efek Seebeck yang ada pada thermoelektrik. Dengan variasi Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kompor Gas LPG dengan variasi thermoelektrik (TEG) berjumlah 4,6,8 dan pendingin.dari analisa data dari alat yang dibuat maka diketahui termoelektrik yang menghasilkan energy listrik maksimal yaitu dengan variasi 8 termoelektrik dan pendingin air es sebesar 11,21 volt dan 0,34 amper dengan nyala lampu terang.

Kata kunci : Thermoelektrik Energi Terbarukan Daya Listrik

**DESIGN AND CONSTRUCTION OF HEAT
UTILIZATION SYSTEM ON LPG GAS STOVE
USING (THERMOELECTRIC GENERATOR)
WITH A VARIETY OF THERMOELCTRIC
AND COOLING AMOUNT**

**Nama:Nur Rokhim, Naquan Amiludin NBI:
1421700105 1421700078**

Nama Pembimbing: Ir. Ninik Martini, M.T.

ABSTRACT

The Indonesian government launched a kerosene to LPG conversion program in 2007 causing the number of LPG Gas stoves in the community to increase. LPG stoves have high thermal efficiency so that utilizing some of the heat from these stoves will provide added economic value. One technology that is very possible to be applied in converting heat into electrical energy in LPG gas compost is thermoelectric technology.

Another research that utilizes the cooling of thermoelectric modules by natural convection cooling. Applied to household wood stoves using a single module. The result is an electric power of 4.2 W. This research is a research on the manufacture of tools and the utilization of heat energy for LPG gas stoves with a variable heat capture plate using aluminum stoves by varying the amount of thermoelectric and cooling. The experiment was carried out 3 times for 10 minutes. From the experiments carried out, the results obtained in the form of strong currents and voltages.

This heat is converted into electrical energy using the Seebeck effect in thermoelectrics. With variations This research was carried out using an LPG Gas stove with a thermoelectric variation (TEG) of 4,6,8 and cooling. 11.21 volts and 0.34 amperes with bright lights.

Key words: Thermoelectric Renewable Energy Electric Power

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan kesehatan, kemampuan, serta kelancaran sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang mempunyai judul Analisa Pengaruh Jumlah Termoelektrik dan Plat Penghantar Listrik Terhadap Daya Yang Dihasilkan.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu bentuk aplikasi dari teori yang telah didapat selama proses perkuliahan di Program studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang selanjutnya diharapkan dapat menjadi bekal ilmu yang bermanfaat di dunia. Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan program Studi Strata 1 pada Jurusan Teknik Mesin di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Keberhasilan dalam menyelesaikan penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, dengan segenap hati kami menyampaikan banyak rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kami kesehatan, kemampuan, dan kelancaran sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua penulis laporan penelitian yang selalu mendukung secara moral dan materil kepada penulis.
3. Ibu Ninik selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak saran dan dan sempat meluangkan waktu untuk penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir tepat waktu.
4. Bapak Ir. Ichlas Wahid, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Seluruh staf Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah membantu penulis dalam proses peminjaman buku dan mencari referensi Tugas Akhir.
6. Sahabat penulis di Tim Saling Untung karena telah memeberikan kritik maupun saran serta membantu diskusi dalam hal apapun dan selalu mendoakan penulis .
7. Seluruh teman di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya khususnya jurusan Teknik Mesin Angkatan 2017 yang telah menemani proses belajar selama kuliah.

8. Serta semua pihak yang turut membantu dalam terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.

Dengan selesai laporan penelitian ini penulis mengharapkan dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Penulis merasa bahwa dalam menyusun Proposal Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan lainnya. Maka dari itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak.

Surabaya, 8 Juni 2021

Penulis

LEMBAR PERSEMBAHAN DAN KATA MUTIARA

LEMBAR PERSEMBAHAN :

Karya ilmiah ini kami persembahkan kepada :

- Terimakasih kepada orang tua kami, tanpa ada bantuan dan dukungan mereka karya ilmiah ini tidak akan selesai.
- Terimakasih kepada dosen pembimbing kami Ibu Ninik Martini, M.T. yang selalu sabar dalam mengajari dan membimbing kami selama mengerjakan Tugas Akhir, tanpa beliau Tugas Akhir ini tidak akan selesai sesuai yang kami harapkan.
- Terimakasih kepada teman – teman kami yang memberi saran dan masukan tentang Tugas Akhir kami.

KATA MUTIARA :

“jika diam Mu Bijak,
Maka Diamlah.
Namun Jika Diam mu Diinjak,
Maka Bicaralah.
Supaya Mereka Diam”
(Nur Rokhim)

“Memberi Bukan Karna Kelebihan
Tapi karna Tau Rasanya Tidak Punya Apa-Apa”
(Naquan Amiludin)

DAFTAR ISI

| | |
|-------------------------|-----|
| Halaman Judul | i |
| Lembar Pengesahan | ii |
| Abstrak..... | v |
| Kata Pengantar | vii |
| Daftar Isi | ix |
| Daftar Gambar | xi |
| Daftar Tabel | xii |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|---------------------------------|---|
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 3 |

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

| | |
|--|----|
| 2.1 Perpindahan Panas (<i>Head Transfer</i>) | 5 |
| 2.2 Perpindahan Panas Konduksi..... | 5 |
| 2.3 Perpindahan Panas Konveksi Alami..... | 6 |
| 2.4 Perpindahan Panas Konveksi Paksa..... | 7 |
| 2.5 LPG (Liquified Petroleum Gas)..... | 7 |
| 2.6 Kalor Head..... | 8 |
| 2.7 Arus Listrik..... | 8 |
| 2.8 Karakteristik Bahan Semikonduktor..... | 9 |
| 2.8.1 Karakteristik Aluminium | 9 |
| 2.9 Alat Pengukur | 10 |
| 2.9.1 Voltmeter | 10 |
| 2.9.2 Ampermeter | 10 |
| 2.9.3 Thermometer..... | 11 |
| 2.10 Termoelektrik atau Paltier..... | 11 |
| 2.11 Konstruksi Paltier..... | 12 |
| 2.12 Prinsip Kerja Termoelektrik..... | 13 |
| 2.13 Efek Seebeck..... | 14 |

BAB III METODE PENELITIAN

| | |
|---|----|
| 3.1 Flow Chart Penelitian | 15 |
| 3.2 Alat Uji dan Perlengkapan | 16 |
| 3.3 Ukuran-Ukuran Bahan Yang Digunakan..... | 17 |
| 3.4 Dimensi Pemasangan Termoelektrik | 22 |
| 3.5 Pengambilan Data | 24 |

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

| | |
|--|----|
| 4.1 Gambar Skets Alat Penelitian | 25 |
| 4.1.1 Langkah-Langkah Penelitian | 27 |
| 4.2 Pengambilan Data | 28 |
| 4.3 Analisa Data..... | 31 |
| 4.3.1 Analisa Perpindahan Panas Konveksi Alami..... | 31 |
| 4.3.2 Analisa Perpindahan Panas Konduksi Pada Plat Logam | 37 |
| 4.3.3 Analisa Perpindahan Panas Headsink | 41 |
| 4.3.4 Analisa Perpindahan Panas Konveksi Kipas dan Waterblok | 44 |
| 4.3.5 Analisa q Total | 53 |
| 4.3.6 Analisa Luaran Termoelektrik | 56 |
| | |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1 Kesimpulan | 59 |
| 5.2 Saran | 60 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 61 |
| LAMPIRAN | 63 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.7.1 Arus Listrik | 8 |
| Gambar 2.10.1 Penampang Termoelektrik | 12 |
| Gambar 2.11.1 Konstruksi Paltie | 12 |
| Gambar 3.3.1 Dimensi Plat | 17 |
| Gambar 3.3.2 3D Plat Pembatas | 17 |
| Gambar 3.3.3 Dimensi Termoelektrik | 18 |
| Gambar 3.3.4 3D Termoelektrik | 18 |
| Gambar 3.3.5 Dimensi Kipas | 19 |
| Gambar 3.3.6 3D kipas | 19 |
| Gambar 3.3.7 Dimensi Headsink | 20 |
| Gambar 3.3.8 3D Headsink | 20 |
| Gambar 3.3.9 Dimensi Waterblok | 21 |
| Gambar 3.3.10 3D Watrblok | 21 |
| Gambar 3.4.1 Pemasangan 8 Termoelektrik Kipas | 22 |
| Gambar 3.4.2 Pemasangan 8 Termoelektrik Waterblok | 23 |
| Gambar 4.1.1 Perancangan Alat Penelitian Pendingin Kipas | 25 |
| Gambar 4.2.2 Perancangan Alat Penelitian Pendingin Air dan Air Es | 26 |
| Gambar 4.3.1.1 Cara Pengambilan Api Kompor Dengan Logam Pembatas | 31 |
| Gambar 4.3.1.2 Grafik Hasil q Perpindahan Panas Konveksi Alami Api Kompor | 36 |
| Gambar 4.3.2.1 Pengambilan Data Perpindahan Panas Konduksi Plat Pembatas .. | 37 |
| Gambar 4.3.2.2 Grafik Hasil q Perpindahan Panas Konduksi Plat Pembatas | 40 |
| Gambar 4.3.3.1 Cara Pengambilan Data Konduksi Pada Headsink | 41 |
| Gambar 4.3.3.2 Grafik Hasil q Perpindahan Panas Konduksi Headsink | 43 |
| Gambar 4.3.4.1 Cara Pengambilan Data Konveksi Paksa Kipas | 44 |
| Gambar 4.3.4.2 Cara Pengambilan Data Konveksi Paksa Waterblok | 47 |
| Gambar 4.3.4.3 Grafik Hasil q Perpindahan Konveksi Kipas dan Waterblok | 52 |
| Gambar 4.3.5.1 Grafik Hasil q Total | 54 |
| Gambar 4.3.6.1 Grafik Tegangan | 56 |
| Gambar 4.3.6.2 Grafik Kuat Arus | 57 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 3.5.1 Contoh Tabel Pengambilan Data | 24 |
| Tabel 4.2.1 Pengambilan Data Pada 4 Termoelektrik Pendingin Air | 28 |
| Tabel 4.2.2 Pengambilan Data Pada 4 Termoelektrik Pendingin Air Es | 28 |
| Tabel 4.2.3 Pengambilan Data Pada 4 Termoelektrik Pendingin Kipas | 28 |
| Tabel 4.2.4 Pengambilan Data Pada 6 Termoelektrik Pendingin Air | 29 |
| Tabel 4.2.5 Pengambilan Data Pada 6 Termoelektrik Pendingin Air Es | 29 |
| Tabel 4.2.6 Pengambilan Data Pada 6 Termoelektrik Pendingin Kipas | 29 |
| Tabel 4.2.7 Pengambilan Data Pada 8 Termoelektrik Pendingin Air | 30 |
| Tabel 4.2.8 Pengambilan Data Pada 8 Termoelektrik Pendingin Air Es | 30 |
| Tabel 4.2.9 Pengambilan Data Pada 8 Termoelektrik Pendingin Kipas | 30 |
| Tabel 4.3.1.1 Analisa Panas Konveksi Alami Mencari Tf..... | 34 |
| Tabel 4.3.1.2 Analisa Perpindahan Panas Konveksi Alami Mencari Nilai k, v, Pr,34 | |
| Tabel 4.3.1.3 Mencari Ral, Nu, dan h pada Perpindahan Panas Konveksi Alami . | 35 |
| Tabel 4.3.1.4 Perhitungan Data Perpindahan Panas Konveksi Alami Antara Api | 35 |
| Tabel 4.3.1.5 Hasil Perhitungan q Perpindahan Panas Konveksi Alami Antara ... | 36 |
| Tabel 4.3.2.1 Analisa Perpindahan Panas Konduksi Pada Plat Logam Pembatas .. | 39 |
| Tabel 4.3.2.2 Hasil q Perpindahan Panas Konduksi Plat Logam Pembatas..... | 39 |
| Tabel 4.3.3.1 Analisa Data Perpindahan Panas Konduksi Pada Headsink | 42 |
| Tabel 4.3.3.2 Hasil Perhitungan q Konduksi Hadsink | 43 |
| Tabel 4.3.4.1 Analisa Perpindahan Panas Konveksi Paksa Kipas Dan Waterblok | 50 |
| Tabel 4.3.4.2 Analisa Perpindahan Panas Konveksi Paksa Untuk Mencari Nilai k,50 | |
| Tabel 4.3.4.3 Analisa Perhitungan Konveksi Paksa Kipas dan Waterblok..... | 51 |
| Tabel 4.3.5.1 q Total = q Konveksi Alami Api Kompor + q Konduksi Plat | 53 |
| Tabel 4.3.5.2 Hasil q Total..... | 54 |
| Tabel 4.3.6.1 Analisa Luaran Termoelektrik | 56 |