

ANALISIS ENERGI PADA MESIN STIRLING



**Disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (DIV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

OLEH :

**DEA ANGGRAENI
0613 4041 1641**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

ANALISIS ENERGI PADA MESIN STIRLING

OLEH:

DEA ANGGRAENI
061340411641

Palembang, Juli 2017

Menyetujui,
Pembimbing I,

Pembimbing II,

Zurohaina, S.T., M.T
NIDN. 0018076707

Ahmad Zikri, S.T., M.T
NIDN. 0007088601

Mengetahui,
Ketua Jurusan

Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIP. 196904111992031001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Laju Penurunan Temperatur *Thermal Storage* Terhadap Efisiensi Kerja Generator *Stirling Engine*”

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan-kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, baik dalam bentuk tulisan maupun teknik penyampaian disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis, karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis nantikan demi kesempurnaan laporan ini.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Pembantu Direktur 3 Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Adi Syakdani, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Arizal Aswan, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Zurohaina, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I.
7. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II.
8. Bapak/Ibu Dosen Teknik Kimia, selaku Dosen Pengajar Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Seluruh Teknisi Laboratorium dan Administrasi di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Kedua orang tua dan saudara-saudara yang telah memberi dukungan moral maupun material.

11. Teman seperjuangan tugas akhir yang selalu memberikan masukan.
12. Teman-teman EG B angkatan 2013
13. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Kimia khususnya Program Studi S1 Terapan Teknik Energi. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini.

Palembang, Juli 2017

Penulis

ABSTRAK

Analisis Energi Pada Mesin Stirling

(Dea Anggraeni, 51 halaman, 9 Tabel, 8 gambar, 4 lampiran)

Mesin stirling energi surya ini merupakan salah satu alternatif untuk digunakan sebagai pembangkit listrik. Energi surya ini nantinya akan terkonsentrasi dan disimpan didalam aki/baterai dengan sumber panas yang difokuskan ke mesin stirling dengan lensa fresnel. Dikarenakan energi surya yang tidak kontinyu maka supaya dapat membangkitkan listrik secara kontinyu maka digunakan fluida penyimpan panas. Fluida penyimpan panas ini dapat menyimpan panas dalam waktu yang cukup lama sehingga mesin stirling dapat berjalan ketika matahari dalam keadaan penyinaran yang tidak stabil. Fluida yang dipakai pada penelitian ini yaitu *paraffin liquid*, *lubricant oil* dan minyak wijen. Kemampuan fluida penyimpan panas dalam menyimpan panas ini akan berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan pada mesin stirling. Dari kondisi tersebut, maka peneliti berencana untuk memanfaatkan tenaga matahari menggunakan lensa fresnel berbasis mesin stirling, dengan laju penurunan temperatur *thermal storage* terhadap daya yang dihasilkan pada mesin stirling. Selama pengujian ini dengan menetapkan temperatur fluida penyimpan panas dapat mengetahui seberapa daya yang dihasilkan dari mesin stirling. Dari hasil penelitian fluida penyimpan panas *paraffin liquid* menghasilkan daya yang lebih besar daripada yang lainnya yaitu 6,25 Watt sedangkan daya minimum pada minyak wijen yaitu 5,01 Watt sehingga untuk menyimpan panas yang lama dan hasil daya keluaran yang besar dapat menggunakan *paraffin liquid* sebagai fluida penyimpan panas.

Keyword : Fluida Penyimpan Panas, Laju Penurunan Temperatur, Mesin Stirling

ABSTRACT

Energy Analysys of Stirling Engine

(Dea Anggraeni, 51 pages, 9 tables, 8 figures, 4 attachments)

This solar energy stirling engine is one of the alternatives to be used as a power plant. This solar energy will be concentrated and stored in the battery / battery with a heat source that is focused on the stirling engine with fresnel lens. Due to the non-continuous solar energy in order to generate electricity continuously, the thermal storage fluid is used. This Thermal storage fluid can store heat for a long enough time so that the stirling machine can run when the sun is in an unstable state of irradiation. Fluid used in this research are paraffin liquid, lubricant oil and sesame oil. The ability of the thermal storage fluid to store heat will affect the power generated on the stirling engine. From these conditions, the researchers plan to utilize solar energy using a fresnel lens-based stirling engine, with the rate of thermal storage temperature drop to the power generated on the stirling engine. During this test by determining the temperature of the thermal storage fluid can know how much power generated from the stirling machine. From the results of research fluid paraffin liquid thermal storage produces greater power than the other is 6.25 Watt while minimum power on sesame oil is 5,01 Watt so to store the long heat capacity and output power of large can use paraffin liquid as fluid thermal storage.

MOTTO :

“Berangkat dengan penuh keyakinan

Berjalan dengan penuh keikhlasan

Istiqomah dalam menghadapi cobaan

Jadilah seperti karang di lautan yang kuat dihantam ombak dan kerjakanlah hal yang bermanfaat untuk diri sendiri dan orang lain, karena hidup hanyalah sekali. Ingat hanya kepada Allah apapun dan dimanapun kita berada kepada Dia-lah tempat meminta dan memohon”

“Kesalahan akan membuat orang belajar dan menjadi lebih baik

Jawaban sebuah keberhasilan adalah terus belajar dan tak kenal putus asa”

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Manfaat.....	2
1.4 Perumusan Masalah.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Pendekatan Desain Fungsional.....	29
3.2 Pendekatan Desain Struktural.....	30
3.3 Pertimbangan Percobaan	31
3.3.1 Waktu dan Tempat.....	31
3.3.2 Bahan dan Alat	31
3.3.3 Perlakuan dan Analisis Statistik Sederhana	31
3.2 Pengamatan.....	32
3.3 Prosedur Percobaan	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	42

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.	Potensi Energi Surya	3
2.	Sifat Fisik <i>Parafin Liquid</i>	25
3.	Sifat Fisik <i>Lubricant Oil</i>	26
4.	Sifat Fisik Minyak Wijen	28
5.	Data Hasil Penelitian Temperatur terhadap Rpm dan Daya	30
6.	Data Pengamatan Pada <i>Parafin Liquid</i>	42
7.	Data Pengamatan Pada <i>Lubricant Oil</i>	42
8.	Data Pengamatan Pada Minyak Wijen	43
9.	Hasil Perhitungan Kalor Suplai, Kerja dan Efisiensi yang Dihasilkan	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Direct Normal Irradiation.....	3
2. Tipe Lensa Fresnel.....	11
3. Sketsa Penemuan Mesin Stirling.....	13
4. Siklus Stirling Ideal.....	16
5. Rancangan Alat Mesin Stirling.....	30
6. Grafik Hubungan Antara Temperatur dan Waktu.....	35
7. Grafik Hubungan Antara Panas Suplai dan Temperatur.....	36
8. Grafik Hubungan Antara Waktu dan Kerja yang Dihasilkan.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I Data Pengamatan	42
II Perhitungan.....	44
III Gambar.....	49
IV Surat-surat.....	51