

SKRIPSI

ANALISIS SIRKULASI UDARA PANAS PADA ALAT PENGERING PAKAIAN MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR GAS LPG



Disusun Oleh :

NAMA : Muhammad Fernanda Ferdy Agusti

NIM : 16.11.080

**TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2020

**ANALISIS SIRKULASI UDARA PANAS PADA ALAT PENDINGIN
PAKAIAN MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR GAS LPG**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Jurusan
Teknik Mesin

DISUSUN OLEH:

NAMA : Muhammad Fernanda Ferdy Agusti

NIM : 16.11.080

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

ANALISIS SIRKULASI UDARA PANAS PADA ALAT PENGERING PAKAIAN MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR GAS LPG



DISUSUN OLEH:

NAMA : Muhammad Fernanda Ferdy Agusti

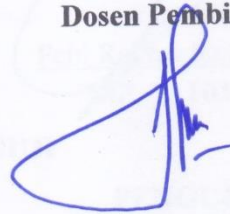
NIM : 16.11.080

**Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Mesin S-1**



Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP. Y. 1030400405

**Diperiksa / Disetujui
Dosen Pembimbing**



Ir. Drs. Eko Edy Susanto, MT
NIP. 195703221982111001

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI


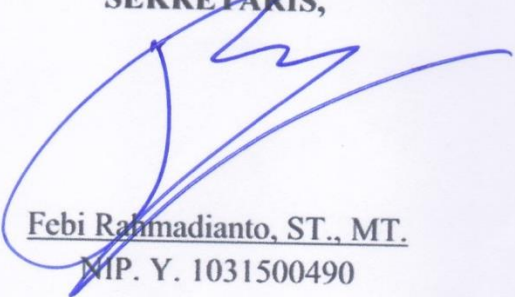

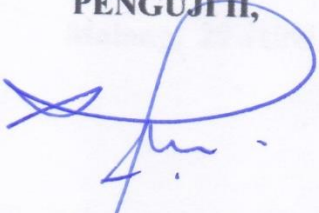
Nama : Muhammad Fernanad Ferdy Agusti
NIM : 1611080
Jurusan / Bidang : Teknik Mesin S-1
**Judul Skripsi : Analisis Sirkulasi Udara Panas Pada Alat
Pengering Pakaian Menggunakan Gas LPG**

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada:

Hari/ Tanggal : 16 Juli 2020

Dengan Nilai : 85,975

PANITIA MAJELIS PENGUJI SKRIPSI

<p>KETUA,</p>  <p><u>Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.</u> NIP. Y. 1030400405</p>	<p>SEKRETARIS,</p>  <p><u>Febi Rahmadiano, ST., MT.</u> NIP. Y. 1031500490</p>
<p>ANGGOTA PENGUJI</p>	
<p>PENGUJI I,</p>  <p><u>Sibut, ST., MT.</u> NIP. Y. 1030300379</p>	<p>PENGUJI II,</p>  <p><u>Asroful Anam, ST., MT.</u> NIP. Y. 1031500488</p>

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : MUHAMMAD FERNANDA FERDY AGUSTI

NIM : 1611080

Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Menyatakan

Bahwa skripsi yang saya buat ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.











Malang, 29 JUNI 2020



M FERNANDA FERDY AGUSTI
NIM. 1611080

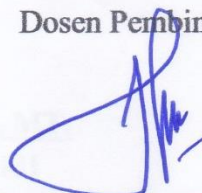
LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Muhammad Fernanda Ferdy Agusti
NIM : 16.11.080
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : Analisis Sirkulasi Udara Panas Pada Alat Pengering Pakaian Menggunakan Bahan Bakar Gas LPG
Dosen Pembimbing : Ir. Drs. Eko Edy Susanto, MT.

No.	Materi Bimbingan	Waktu	Paraf
1	Pengarahannya Rencana Skripsi	24 Februari 2020	
2	Pengarahannya Judul Skripsi	25 Februari 2020	
3	Pemantapan Judul Skripsi	3 Maret 2020	
4	Konsultasi Proposal BAB I	5 Maret 2020	
5	Konsultasi Proposal BAB II dan BAB III	16. Maret 2020	
6	Konsultasi Seminar Proposal	25 Juni 2020	
7	Konsultasi Laporan Skripsi BAB IV dan BAB V	6. Juli 2020	
8	Revisi Laporan Skripsi BAB II dan BAB IV	9 Juli 2020	
9	Revisi Laporan Skripsi BAB IV dan BAB V	13 Juli 2020	
10	Konsultasi Ujian Akhir Skripsi	20 Juli 2020	

Diperiksa / Disetujui

Dosen Pembimbing



Ir. Drs. Eko Edy Susanto, MT.

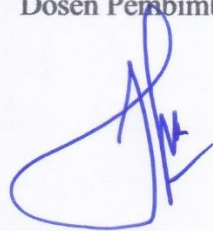
NIP. 195703221982111001

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Muhammad Fernanda Ferdy Agusti
Nim : 16.11.080
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : Analisis Sirkulasi Udara Panas Pada Alat Pengering
Pakaian Menggunakan Gas LPG
Dosen Pembimbing : Ir. Drs. Eko Edy Susanto, MT.

Telah Dievaluasi Dengan Nilai : 88...

Disetujui,
Dosen Pembimbing



Ir. Drs. Eko Edy Susanto, MT.
NIP. 195703221982111001

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya Skripsi dapat terselesaikan dengan baik sesuai dengan waktu yang ditentukan. Dengan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi dorongan baik secara jasmani dan rohani sehingga Skripsi dapat terselesaikan, terutama kepada:

1. Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang bapak Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT
2. Dosen Pembimbing Skripsi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang bapak Ir. Drs. Eko Edy Susanto, MT
3. Sekretaris Jurusan Teknik Mesin S-1 Intitut Teknologi Nasional Malang bapak Febi Rahmadianto, ST., MT.
4. Kedua orang tua yang telah memberi dukungan materil dan spiritual.
5. Seluruh Teman - Teman Bani T-Rex Teknik Mesin S-1 yang telah membantu penyelesaian Skripsi.
6. Dan semua pihak yang telah membantu menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis mengharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk kesempurnaan laporan ini di masa yang akan datang.

Malang, 29 Juni 2020

Penulis

ANALISIS SIRKULASI UDARA PANAS PADA ALAT PENGERING PAKAIAN MENGUNAKAN BAHAN BAKAR GAS LPG

M Fernanda Ferdy A¹, Drs. Ir. Drs. Eko Edy Susanto, MT²

Jurusan Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Email: fernanda.ferdy02@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan energi matahari untuk proses pengeringan pakaian tidak dapat diandalkan ketika musim hujan tiba. Dimana proses pengeringan menggunakan energi matahari. Penggunaan energi matahari untuk proses pengeringan pakaian tidak dapat diandalkan dikarenakan Perubahan cuaca yang tidak menentu karena itu dibuatlah “Alat Pengereng Pakaian”. Pembuatan alat pengereng pakaian bertujuan untuk membantu proses pengeringan diwaktu cuaca tidak bagus.

Alat pengereng pakaian mempunyai dua fungsi yang berbeda yaitu alat pemanas dan lemari pemanas atau pengereng pakaian. Alat pemanas terdapat Hand Blower dengan kecepatan 6 Speed dengan tujuan agar pengguna dapat menyesuaikan kecepatan udara panas yang ingin dialirkan ke lemari pemanas untuk mendapatkan hasil yang efisien untuk mengeringkan pakaian, dan menggunakan panas kompor sebagai sumber energi panas.

Temperature panas kompor 400 °C pada temperature ruangan 28°C, Kemudian didapatkan Temperatur udara panas yang masuk ke lemari pemanas atau pengereng 53 – 72 °C pada kecepatan putaran blower yang digunakan. Dan temperature udara panas Hasil pengujian dari alat pengereng pakaian didapat efisiensi pada ruang pengereng yang terbesar pada kecepatan putaran blower 3000 Rpm sebesar 6,42 % dan efisiensi terkecil pada kecepatan putaran blower 9000 Rpm sebesar 0,38.

Kata Kunci : Alat Pengereng, Efisiensi, Sirkulasi Udara Panas, Kecepatan Putaran Blower, Gas LPG

IDENTITAS PENELITIAN

1. Judul yang diajukan : Analisis Sirkulasi Udara Panas pada Alat Pengering Pakaian dengan Menggunakan Bahan Bakar GAS LPG
2. Bidang kegiatan : Konversi Energi
3. Pelaksanaan kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Muhammad Fernanda Ferdy Agusti
 - b. Jenis Kelamin : Laki-Laki
 - c. Alamat Rumah : Dsn. Blimbing RT.04 RW.01 Kec. Kesamben Kab. Jombang
 - d. Telp/E-mail : 085156158171/
fernanda.ferdy02@gmail.com
 - e. Jabatan : Mahasiswa
 - f. Jurusan : Teknik Mesin S-1
 - g. Fakultas : Teknologi Industri
 - h. Institut : Institut Teknologi Nasional Malang
4. Dosen Pembimbing
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Ir. Drs. Eko Edy Susanto, MT.
 - b. NIP : 195703221982111001
 - c. Alamat Rumah dan No. HP : Jl. Mertojoyo Barat No. 29 /
08123211957
5. Anggaran Kegiatan : Rp. 3.940.000,00
6. Jangka waktu pelaksanaan : 24 Februari 2020 – 18 Juli 2020
7. Lokasi Penelitian : Kampus 2 ITN Malang.
8. Hasil yang Ditargetkan : Mengeringkan pakaian.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	iii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	v
LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI	vi
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	ix
IDENTITAS PENELITIAN	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistem Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Teori Pengeringan	5
2.2 Klasifikasi Prinsip Kerja mesin Pengering	6
2.2.1 Mesin pengeringan langsung	6
2.2.2 Mesin Pengeringan Tak Langsung	7
2.3 Jenis-jenis Pengeringan Padatan	7
2.3.1 Pengering Nampan	7
2.3.2 Pegering Rotari	8
2.3.3 Pengering Beku	9
2.3.4 Pengeringan Vakum	9
2.4 Mesin Pengeing Pakaian Energi Listrik Dengan Menggnakan Siklus Kompresi Uap	10

2.5 Proses pengeringan	12
2.6 Faktor-faktor yang mempengaruhi pengeringan	13
2.7 Kalor	15
2.8 Jenis-jenis Perpindahan panas	15
2.8.1 Perpindahan Panas Konduksi	15
2.8.2 Perpindahan Panas Konveksi	16
2.8.3 Perpindahan Panas Radiasi.....	17
2.9 Mekanisme Pertukaran Energi Panas didalam APK	17
2.10 Perpindahan Energi Panas secara Konveksi Aliran didalam Pipa	19
2.11 Perpindahan Secara Konveksi Aliran didalam Pipa	20
2.12 Perpindahan Energi Panas Secara Konveksi Aliran diluar Pipa	21
2.13 Perpindahan Energi Panas Secara Konduksi dan Konveksi pada Sistem Plat Datar	21
2.14 Sumber Panas Bahan Bakar Gas LPG	23
2.15 Perpindahan Udara Panas	24
2.15.1 Sistem Campuran	24
2.15.2 Sistem Perpindahan	25
2.16 Jenis – jenis Kain	26
2.17 Menghitung energi Bangkitan Pemanas	26
2.18 Menghitung Energi Berguna yang Diserap Pemanas	26
2.19 Menghitung Efisiensi Pemanas	23
2.20 Menghitung Energi Masuk ke Ruang Pengering	23
2.21 Menghitung Energi Terpakai	23
2.22 Menghitung Efisiensi Ruanga Pengeringan	23
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Diagram Alir	25
3.2 Alat Pengering Pakaian	27
3.2.1 Gambar Alat Pengering Pakaian	27
3.2.2 Sirkulasi Udara Panas pada Alat Pemanas	28
3.2.3 Sumber Panas Pada Alat Pemanas	29
3.2.4 Perpindahan Panas pada Alat Pemanas	30

3.2.5 Sirkulasi Udara Panas pada Lemari Pemanas	32
3.3 Peralatan Dan Bahan	35
3.4 Variabel Penelitian	36
3.5 Prosedur Penelitian	36
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Penelitian	38
4.1.1 Alat Pemanas	38
4.1.2 Lemari Pemanas	40
4.1.3 Pemakaian Gas LPG.....	43
4.1.4 Penurunan Massa Pakaian	43
4.2 Pengolahan Data	43
4.3 Data Grafik dan Pembahasan	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengering Nampang Jenis Curah	8
Gambar 2.2 Pengering Rotari Bercascade	8
Gambar 2.3 Pengering Beku Terowongan	9
Gambar 2.4 Pengering Vakum Jenis Pedal	10
Gambar 2.5 Skematik mesin yang bekerja dengan siklus kompresi uap	10
Gambar 2.6 Gambar Skematik Mesin Pengering Pakian	11
Gambar 2.7 Skema Sederhana sebuah APK jenis Shell dan tube	18
Gambar 2.8 Perpindahan Kalor Konduksi Pada Plat	22
Gambar 2.9 Perpindahan Panas Konveksi pada Plat Datar.....	22
Gambar 2.10 Tabel HHV pada LPG	23
Gambar 2.11 Properti Udara Kering 1 ATM	24
Gambar 2.12 Skema Ventilasi Perpindahan Udara	25
Gambar 3.1 Diagram Alir	25
Gambar 3.2 Desain Alat Pengering Pakaian	27
Gambar 3.3 Mekanisme Aliran Panas	28
Gambar 3.4 Proses terjadinya Sirkulasi Udara panas	29
Gambar 3.5 Terjadinya Proses Konduksi Tampak Samping	31
Gambar 3.6 Terjadinya Proses Konveksi Tampak Samping	31
Gambar 3.7 Terjadinya Proses Radiasi Tampak atas	32
Gambar 3.8 Sirkulasi Udara Panas pada Lemari Pemanas	33
Gambar 3.9 Terjadinya Proses Konveksi	34
Gambar 3.10 terjadinya proses radiasi	35
Gambar 4.1 Alat Pemanas	38
Gambar 4.2 Lemari Pemanas	41
Gambar 4.3 Energi Terpakai pada Alat Pemanas	48
Gambar 4.4 Grafik Energi Panas yang Berguna	49
Gambar 4.5 Grafik Efisiensi Alat Pemanas	50
Gambar 4.6 Energi yang Masuk ke Lemari	51
Gambar 4.7 Energi Terpakai didalam Ruang Pemanas	52

Gambar 4.8 Efisiensi Ruang Pemanas 53

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengambilan pada alat pemanas	39
Tabel 4.2 Pengambilan pada alat pemanas alat pengering pakaian	39
Tabel 4.3 Pengambilan pada alat pemanas alat pengering pakaian	40
Tabel 4.4 Pengambilan pada alat pemanas alat pengering pakaian	40
Tabel 4.5 pengambilan data pada Lemari Pemanas	41
Tabel 4.6 pengambilan data pada Lemari Pemanas	42
Tabel 4.7 pengambilan data pada Lemari Pemanas	42
Tabel 4.8 pengambilan data pada Lemari Pemanas	42
Tabel 4.9 Pemakaian Bahan Bakar Gas LPG	43
Tabel 4.10 penurunan massa pakaian.....	43
Tabel 4.11 Energi Terpakai pada Alat Pemanas	48
Tabel 4.12 Energi Panas yang Berguna	49
Tabel 4.13 Efisiensi Alat Pemanas.....	50
Tabel 4.14 Energi yang Masuk ke Lemari Pemanas	51
Tabel 4.15 Energi Terpakai didalam Ruang Pemanas	52
Tabel 4.16 Efisiensi Ruang Pemanas	53