

**PENGARUH VARIASI DEBIT ALIR PADA ALAT
PENGERING PAKAIAN DENGAN MEDIA AIR
PANAS MENGGUNAKAN ALAT PENUKAR KALOR
BERBAHAN TEMBAGA**

Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**YOHANES AGUSTIN
1011311055**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGARUH VARIASI DEBIT ALIR PADA ALAT PENGERING PAKAIAN
DENGAN MEDIA AIR PANAS MENGGUNAKAN ALAT PENUKAR KALOR
BERBAHAN TEMBAGA**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**YOHANES AGUSTIN
1011311055**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 15 Januari 2018

Pembimbing Utama,



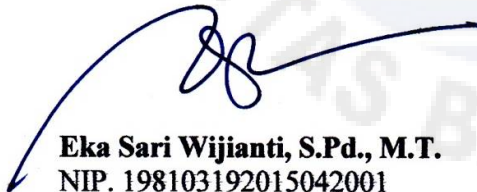
Yudi Setiawan, S.T., M.Eng
NP. 107600018

Pembimbing Pendamping,



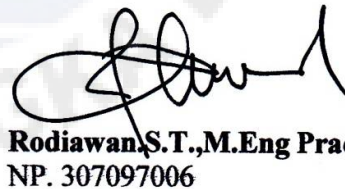
Saparin, S.T., M.Si
NP. 308615053

Penguji,



Eka Sari Wijianti, S.Pd., M.T.
NIP. 198103192015042001

Penguji,



Rodiawan, S.T., M.Eng Prac
NP. 307097006

SKRIPSI/TUGAS AKHIR


**PENGARUH VARIASI DEBIT ALIR PADA ALAT PENERING
PAKAIAN DENGAN MEDIA AIR PANAS MENGGUNAKAN ALAT
PENUKAR KALOR BERBAHAN TEMBAGA**

Dipersiapkan dan disusun Oleh

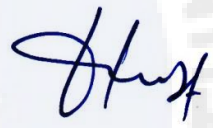
**YOHANES AGUSTIN
1011311055**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 15 Januari 2018

Pembimbing Utama,


**Yudi Setiawan, S.T., M.Eng
NP. 107605018**

Pembimbing Pendamping,


**Saparin, S.T., M.Si
NP. 308615053**

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin


**Rodiawan, S.T., M.Eng.Prac.
NP. 307097006**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : YOHANES AGUSTIN

NIM : 1011311055

Judul : Pengaruh Variasi Debit Alir Pada Alat Pengering Pakaian Dengan Media
Air Panas Menggunakan Alat Penukar Kalor Berbahan Tembaga

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunujuk, 16 Januari 2018



YOHANES AGUSTIN
NIM. 1011311055

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : YOHANES AGUSTIN
NIM : 1011311006
Jurusan : TEKNIK MESIN
Fakultas : TEKNIK

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalti-Free Right*) atas tugas akhir saya yang berjudul : “PENGARUH VARIASI DEBIT ALIR PADA ALAT PENGERING PAKAIAN DENGAN MEDIA AIR PANAS MENGGUNAKAN ALAT PENUKAR KALOR BERBAHAN TEMBAGA” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunijuk
Pada tanggal : 16 Januari 2017
Yang menyatakan,



YOHANES AGUSTIN

INTISARI

Pulau Bangka memiliki sebuah tempat wisata yaitu Pemandian Air Panas Tirta Tapta Pemali yang merupakan salah satu aset wisata alam yang terletak di desa Pemali Kecamatan Pemali, sekitar 20 km dari Kota Sungailiat. Maka dari itu didapatkan ide untuk membuat alat pengering pakaian menggunakan panas dari air tersebut. Alat pengering pakaian adalah sebuah model (prototype) alat/mesin yang menggunakan sumber panas dengan suhu yang sama dengan suhu yang ada di pemandian air panas pemali. Penelitian ini bertujuan mengetahui apakah alat pengeringan yang menggunakan pipa tembaga sebagai penukar kalor yang telah dimodifikasi dengan memanfaatkan uap panas dari air panas untuk mengeringkan pakaian. Air panas yang digunakan disamakan dengan kondisi air panas pada pemandian Tirta Tapta Pemali yaitu sekitar ± 40 derajat celcius. Desain alat menggunakan metode French, penelitian dilakukan dengan mengalirkan air panas ke pipa-pipa tembaga pada ruang pengeringan, uap panas yang dihasilkan akan digerakkan oleh angin dari blower untuk ditujukan kepakaian. Variasi penelitian yaitu debit alir air 2,4-3 L/m, debit alir air 5,4 -6 L/m, debit alir air 10,9 -11,5 L/m. Parameter yang diuji yaitu berapakah penurunan massa pakaian dan suhu pada ruang pengeringan setiap 5 menit sekali. Dari hasil penelitian menunjukkan rata-rata waktu tercepat untuk mengeringkan 7 buah pakaian yaitu selama 293.3menit dengan debit alir air 10,9 -11,5 L/m dengan rata-rata suhu ruangan tertinggi 42.33°C.

Kata kunci : Alat pengering, Energi, Debit alir air.

ABSTRACT

Bangka Island has a tourist spot that is Tirta Tapta Pemali Hot Water Baths which is one of nature tourism assets located in Pemali village Pemali District, about 20 km from Sungailiat Town. Therefore, the idea is to make a clothes dryer using heat from the water. Clothes dryer is a model (prototype) tool / machine that uses a heat source with a temperature equal to the temperature in the hot water bath pemali. The objective of this research is to know whether the drying tool using copper pipe as heat exchanger has been modified by utilizing hot steam from hot water to dry clothes. The hot water used is likened to the hot water conditions at Tirta Tapta Pemali baths which is about ± 40 degree Celsius. The design of the tool uses the French method, research is carried out by draining the hot water to the copper pipes in the drying chamber, the resulting hot vapor will be driven by the wind from the blower for directed clothing. The research variations are 2.4-3L/m water flow discharge, 5.4 -6 L/m water flow discharge, water flowrate 10.9 - 11.5L/m. The parameters tested are what is the decrease of clothing mass and temperature in the drying chamber every 5 minutes. From the results of the study showed the fastest average time to dry 7 pieces of clothing that is for 293.3 minutes with a water flow discharge of 10.9 -11.5 L/m with an average room temperature of 42.33 ° C.

Keywords: Dryer, Energy, Water flow discharge.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih

yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua saya serta semua sanak kerabat dan keluarga besar saya yang tak kunjung henti memberikan dukungan dan motivasi.
2. Rekan Seperjuangan skripsi Arie Irfazon.
3. Macda Coby Pratama, Yusuf Bintang, Maringgi, dan Teman-teman seperjuangan angkatan 2013 yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang sudah sangat banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Serafim Glory selaku adik saya yang sudah memberikan semangat.



KATA PENGANTAR

Segala puji hanya Tuhan Yang Maha Esa, yang menciptakan manusia dengan sebaik-baik bentuk dan melengkapinya dengan pendengaran, penglihatan serta hati, semoga kita semua menjadi hamba yang bersyukur. Dengan izin, rahmat serta karunia-Nya pula penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Skripsi ini berjudul **“PENGARUH VARIASI DEBIT ALIR PADA ALAT PENERING PAKAIAN DENGAN MEDIA AIR PANAS MENGGUNAKAN ALAT PENUKAR KALOR BERBAHAN TEMBAGA”**, penulis tulis dan selesaikan pada akhir masa kuliah saya pada jenjang S-1 di jurusan Teknik Mesin-UBB. Pengerinan dengan air panas merupakan metode pengerinan yang memanfaatkan energi yang tersedia di alam yang belum banyak diterapkan, khususnya untuk proses pengerinan pakaian.

Didalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan masukan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Untuk itu pada kesempatan pengantar ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada :

1. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng Sebagai Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak Rodiawan, S.T., M.Eng.Prac. Sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak Yudi Setiawan, M.Eng, Selaku Pembimbing Akademik saya sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, diskusi dan bimbingan serta persetujuan sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.
4. Bapak Saparin S.T.,M.T, Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, diskusi dan bimbingan serta persetujuan sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik dan membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung yang tanpa lelah telah mengajarkan ilmu pengetahuan dan membimbing saya selama di bangku perkuliahan.
6. Almamater Universitas Bangka Belitung.

7. Dan seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun sebagai umpan balik demi perbaikan skripsi ini sehingga sesuai dengan yang diharapkan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat.

Balunujuk, 16 Januari 2018

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUNG DEPAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
INTISARI	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Konsep Dasar Pengeringan	6
2.3 Metode-Metode Pengeringan Pakaian	8
2.3.1 Metode Pengeringan Pakaian Dengan Cahaya Matahari	9
2.3.2 Metode Pengeringan Pakaian Dengan Gaya Sentrifugal	10
2.3.3 Metode Pengeringan Dengan Gas LPG	11
2.3.4 Metode Pengeringan Pakaian Metode Dehumidifikasi	12
2.4 Konduktivitas Termal Bahan	12
2.5 Sumber Panas	13
2.6 Debit Alir Air	14
2.7 Suhu (Temperatur)	14
2.8 Perpindahan Kalor (Panas)	16
2.8.1 Perpindahan Kalor Secara Konduksi	16
2.8.2 Perpindahan Kalor Secara Konveksi	17
2.8.3 Perpindahan Kalor Secara Radiasi	17
2.9 Metode-metode Perancangan.....	18
2.10 Desain Mesin Menggunakan Metode <i>French</i>	18

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian	22
3.2 Alat Dan Bahan Penelitian	22
3.2.1 Alat	22
3.2.2 Bahan	24
3.2.3 Alat Bantu Penelitian	28
3.3 Desain Alat Penelitian	30
3.4 Diagram Alir Penelitian	32
3.5 Prosedur Pengujian	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Perencanaan dan Perancangan Alat	36
4.1.1 Analisa Masalah	36
4.1.2 Desain Konseptual	36
4.1.2.1 Kriteria Alat Yang Diinginkan	36
4.1.2.2 Diagram Proses	37
4.1.2.3 Desain Dan Komponen Utama Alat	37
4.1.2.4 Pemilihan rencana alternatif komponen, material dan kontruksi	38
4.1.2.5 Keputusan Akhir	43
4.1.3 Rencana Alternatif Material, Komponen Dan Kontruksi Alat Yang Dipilih	43
4.1.4 Perwujudan Skema (<i>Embodiment Scheme</i>)	44
4.1.5 Perincian (<i>Detailing</i>).....	45
4.2 Perakitan Seluruh Komponen Alat	46
4.3 Analisa Hasil Penelitian	47
4.3.1 Debit Alir Air 2,4L/m-3L/m.....	47
4.3.1.1 Penurunan Massa Pakaian	47
4.3.1.2 Suhu Dalam Ruang Pengerinan	49
4.3.2 Debit Alir Air 5,4L/m-6L/m.....	50
4.3.2.1 Penurunan Massa Pakaian	50
4.3.2.2 Suhu Dalam Ruang Pengerinan	51
4.3.3 Debit Alir Air 10,9L/m-11,5L/m.....	53
4.3.3.1 Penurunan Massa Pakaian	53
4.3.3.2 Suhu Dalam Ruang Pengerinan	54
4.3.4 Perbandingan Penurunan Massa Pakaian Antar Variabel	55
4.3.5 Perbandingan Suhu Yang Dihasilkan Antar Variabel	57
4.3.6 Analisa penurunan massa dan kenaikan suhu	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pengeringan pakaian dengan cahaya matahari	9
Gambar 2.2 Mesin pengering pakaian dengan gaya sentrifugal	10
Gambar 2.3 Mesin pengering pakaian dengan gas LPG	11
Gambar 2.4 Diagram alir metode <i>French</i>	21
Gambar 3.1 Gerinda.....	22
Gambar 3.2 Bor dan gunting plat	23
Gambar 3.3 Meteran dan mistar	23
Gambar 3.4 Tang rivet	23
Gambar 3.5 Alat bending pipa tembaga	24
Gambar 3.6 Pipa tembaga	25
Gambar 3.7 Plat aluminium	25
Gambar 3.8 Hollow kotak aluminium	25
Gambar 3.9 Siku aluminium	26
Gambar 3.10 Busa.....	26
Gambar 3.11 Kaca Transparan	27
Gambar 3.12 Kran Sambungan Air	27
Gambar 3.13 Paku Rivet	27
Gambar 3.14 Engsel.....	28
Gambar 3.15 Termometer ruangan	28
Gambar 3.16 Timbangan digital gantung	29
Gambar 3.17 <i>Blower</i>	29
Gambar 3.18 <i>Flow</i> meter digital.....	30
Gambar 3.19 Desain alat pengering pakaian	31
Gambar 3.20 Diagram alir penelitian	32
Gambar 4.1 Desain alat pengering pakaian	37
Gambar 4.2 Pipa tembaga	40
Gambar 4.3 (A) Timbangan digital gantung (B) timbangan gantung analog ...	41

Gambar 4.4 (A) plat aluminium (B) plat seng	42
Gambar 4.5 <i>Embodiment Schem</i>	45
Gambar 4.6 (A) Alat pengering pakaian tampak depan (B) Alat pengering pakaian tampak belakang	46
Gambar 4.7 Grafik penurunan massa pakaian debit alir air 2,4L/m-3L/m	48
Gambar 4.8 Grafik suhu pada ruang pengeringan debit alir air 2,4L/m-3L/m ..	50
Gambar 4.9 Grafik penurunan massa pakaian debit alir air 5,4L/m-6L/m	51
Gambar 4.10 Grafik suhu pada ruang pengeringan debit alir 5,4L/m-6L/m	52
Gambar 4.11 Grafik penurunan massa pakaian debit alir air 10,9L/m-11,5L/m	53
Gambar 4.12 Grafik suhu pada ruang pengeringan debit alir air 10,9L/m-11,5L/m	55
Gambar 4.13 Grafik perbandingan penurunan massa pakaian antar variabel ...	56
Gamabr 4.14 Grafik perbandingan suhu yang dihasilkan antar variabel	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Konduktivitas termal berbagai bahan pada 0°C	13
Tabel 4.1 Komponen-komponen alat dan fungsinya	38
Tabel 4.2 Alternatif untuk penyatuan rangka	39
Tabel 4.3 Alternatif pemilihan bahan rangka	39
Tabel 4.4 Spesifikasi pipa tembaga	40
Tabel 4.5 Alternatif penyambungan pipa	41
Tabel 4.6 Alternatif pemilihan timbangan	42
Tabel 4.7 Alternatif pemilihan plat	43

