

**KAJI EKSPERIMENTAL KEBUTUHAN ENERGI
PEMANASAN PADA TANGKI PENAMPUNG AIR MANDI
TENAGA LISTRIK KAPASITAS 15 LITER**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata 1
Pada Program Studi Teknik Mesin**

Oleh

Bahrul Mustofa

1422110531

**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS
TRIDINANTI PALEMBANG**

2021

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG



SKRIPSI

**KAJI EKSPERIMENTAL KEBUTUHAN ENERGI PEMANASAN
PADA TANGKI PENAMPUNG AIR MANDI TENAGA
LISTRIK KAPASITAS 15 LITER**

Disusun Oleh :

BAHRUL MUSTOFA

NPM : 1422110531

Mengetahui, Diperiksa dan Disetujui

**Ketua Program Studi,
Teknik Mesin**

Ir. H. M. Lazim, MT

Pembimbing I,

Ir. Abdul Muin, MT.

Pembimbing II,

Hj. Rita Maria Veranika, ST., MT.

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik,



Ir. Zulkarnain Fatoni, MT., MM

SKRIPSI

KAJI EKSPERIMENTAL KEBUTUHAN ENERGI PEMANASAN
PADA TANGKI PENAMPUNG AIR MANDI TENAGA
LISTRIK KAPASITAS 15 LITER

Oleh :
BAHRUL MUSTOFA
NIM 1422110531


Telah Diuji dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal 18 April 2021

Tim Penguji,

Nama :

Tanda Tangan :

1. Ketua Penguji
Ir. Iskandar Husin, MT


.....

2. Penguji I
Ir. H.M. AH, MT


.....

3. Penguji 2
Ir. H. M. Lazim, MT


.....

Lembar Pernyataan Keaslian
Skripsi

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bahrul Mustofa

NIM : 1422110531

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul **"Kaji Eksperimental Kebutuhan Energi Pemanasan Pada Tangki Penampung Air Mandi Tenaga Listrik Kapasitas 15 Liter"** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal – hal yang bukan karya saya, dalam skripsi ini diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut.

Palembang, April 2021

Yang Membuat Pernyataan


Bahrul Mustofa





SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : BHRUL MUSTOFA
NIM : 1422110531
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata I (S1) Teknik Mesin
Judul Skripsi :

Kaji Eksperimen Kebutuhan Energi Pemanas Pada Tangki Penampung Air Mandi Tenaga Listrik Kapasitas 15 Liter

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri yang didampingi pembimbing bukan hasil penjiplakan/ Plagiat. Dan telah melewati proses *Plagiarism Checker X* yang dilakukan pihak Jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 21 April 2021

Yang menyatakan,

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin UTP

Ir. H. M. LAZIM, MT



BAHRUL MUSTOFA



**Pernyataan Persetujuan Publikasi
Tugas Akhir Untuk Kepentingan Akademis**

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini,

Nama : BHRUL MUSTOFA
NIM : 1422110531
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Jenis Karya : SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Non eksklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Kaji Eksperimen Kebutuhan Energi Pemanas Pada Tangki Penampung Air Mandi
Tenaga Listrik Kapasitas 15 Liter**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini universitas tridnanti Palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

Dibuat di Palembang

Tanggal, 2 April 2021

yatakan,

BAHRUL MUSTOFA





UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
Jalan Kapten. Marzuki N0. 2464 Kamboja, Palembang 30129 Telp. (0711) 357426
Web: www.univ-tridinanti.ac.id

SURAT PERNYATAAN BEBAS PUBLIKASI GANDA

Saya Yang Bertanda Tangan Di Bawah Ini,

Nama : BHRUL MUSTOFA
NIM : 1422110531
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata I (S1) Teknik Mesin UTP

Dengan Ini Menyatakan Bahwa Judul Artikel,

**Kaji Eksperimen Kebutuhan Energi Pemanas Pada Tangki Penampung Air Mandi
Tenaga Listrik Kapasitas 15 Liter**

Benar bebas dari publikasi ganda, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 21 April 2021
Yang menyatakan,


BAHRUL MUSTOFA



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 33%

Date: Sabtu, April 17, 2021

Statistics: 1418 words Plagiarized / 4341 Total words

Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

BAB I PENDAHULUAN 1. 1. Latar Belakang Dalam keseharian manusia membutuhkan air dingin atau air panas yang masing-masing untuk memenuhi kebutuhan hajat hidup manusia. Air dingin dipakai untuk mandi, mencuci baju ataupun perabotan rumah, dalam beragam macam kebutuhan. Air panas lebih sering digunakan untuk memasak dan mengolah makanan maupun minuman untuk konsumsi manusia sehari-hari, seperti untuk memasak, menyeduh air minum kopi ataupun teh.

Adakalanya air panas diperlukan untuk untuk mandi, terlebih-lebih bagi masyarakat yang tinggal di daerah pegunungan, masyarakat yang sudah terbiasa mandi dengan air panas. Secara tidak langsung kebutuhan akan air panas berdampak pada perkembangan Iptek peralatan penyedia air panas buat keperluan mandi. Beragam alat pemanas air yang sudah ada dipasaran sekarang ini, baik yang menggunakan bahan bakar, listrik dan energi surya.

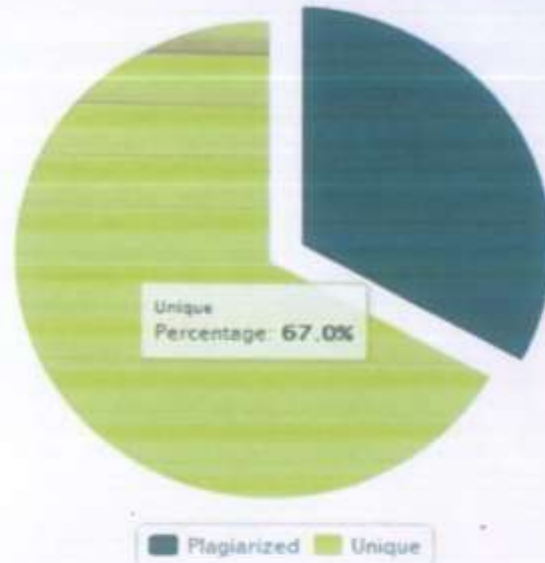
Kalau secara tradisional untuk memperoleh air panas yaitu dengan cara merebusnya terlebih dahulu melalui, kemudian setelah temperaturnya cukup ditambahkan dengan air dingin. Cara yang umumdigunakan untuk merebus air dengan tungku berbahan bakar kayu atau menggunakan kompor minyak tanah, gas ataupun listrik. Saat ini energi yang digunakan tersebut ketersediaannya sudah semakin menipis jumlahnya.

Sebagian besar sumber energi tersebut berasal dari bahan bakar fosil yang tidak bisa diperbarui, harganya juga cukup mahal dan dalam proses pengolahannya berdampak negatif terhadap kelestarian lingkungan hidup, seperti misalnya : kayu diperoleh dengan cara menebang pohon di hutan yang mengakibatkan hutan menjadi gundul dpat mendatangkan banjir. Dalam proses pertambangan minyak bumi menghasilkan limbah padat, cair dan gas yang juga dapat mencemari lingkungan.



Plagiarism Checker X Originality Report

PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Sabtu, April 17, 2021
Words	1418 Plagiarized Words / Total 4341 Words
Sources	More than 123 Sources Identified.
Remarks	Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

➤ *MOTTO :*

- ✓ *Pendidikan sangat penting untuk meraih masa depan.*
- ✓ *Teruslah belajar dan jangan takut salah.*
- ✓ *Menyikapi sesuatu dengan sikap sabar dan berpikir tenang.*
- ✓ *Suatu permasalahan pasti ada solusinya.*
- ✓ *Lebih baik bersikap rendah hati dari pada sombong diri.*
- ✓ *Selalu bersyukur yang diberikan Tuhan kepada kita.*
- ✓ *Menjalani hidup ini harus dengan semangat dan jangan sampai menyerah.*

Kupersembahkan untuk :

- ❖ *Kedua orang tuaku ibu Dan bapak yang ku cinta*
- ❖ *Saudara kakak dan adik – adiku yang telah memberiku semangat*
- ❖ *Teman – teman seperjuangan 2020 Teknik Mesin*
- ❖ *Almamaterku*

ABSTRAK

Tujuan Penulisan ini adalah untuk mengaplikasikan mata perkuliahan yang diperoleh selama masa perkuliahan untuk meningkatkan pengetahuan dalam menganalisa perancangan alat tangki pemanas air bertenaga listrik. Dan untuk mengetahui besar energi yang dipergunakan pada proses pemanasan air tersebut. Hanya menghitung besar energi yang dipergunakan dalam proses pemanasan air. Tidak memperhitungkan rugi-rugi yang terjadi, karena sistem diisolasi. Dengan melakukan pengujian pada alat pemanasan air dengan menggunakan heater (pemanas listrik) 150 Watt. Temperatur air untuk selama pengujian 30 menit hanya tercapai pada temperatur 43 °C yang terbaca pada sensor termokopel. Temperatur permukaan heater yang tercapai pada waktu 30 menit tersebut adalah sebesar 67 °C. Besarnya kalor yang terserap oleh air yaitu sebesar 175,7904 Watt, sedangkan kalor yang dilepas heater sebesar 290,2987 W. Dari kedua besar kalor tersebut antara kalor yang diserap oleh air dan kalor yang dilepas heater, maka besar efisiensi adalah 60,03%

Kata Kunci : Heater, Air, Pipa

ABSTRACT

The purpose of this writing is to apply the course subjects obtained during the lecture period to increase knowledge in analyzing the design of an electric-powered water heater tank. And to find out the amount of energy used in the water heating process. Just calculate the amount of energy used in the process of heating water. Do not take into account the losses that occur, because the system is isolated. By conducting tests on a water heating device using a 150 Watt heater. The water temperature during the 30-minute test was only reached at 43 °C, read on the thermocouple sensor. The surface temperature of the heater reached in 30 minutes is 67 °C. The amount of heat absorbed by water is 175.7904 Watts, while the heat released by the heater is 290.2987 W. heat from the heater, then the efficiency is 60.03%

Keywords: Heater, Water, Pipe

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini tepat pada waktunya.

Skripsi ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.

Dalam menyelesaikan Skripsi ini, Penulis banyak menerima bimbingan dan bantuan dari semua pihak, dan pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Hj. Nyimas Manisah, MP. Selaku Rektor Universitas Tridianti Palembang.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, MT., MM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
3. Bapak Ir. H. Muhammad Lazim, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang
4. Bapak Martin Luther King, ST., MT, Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang
5. Bapak Ir. Abdul Muin, M.T. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu dan memberi masukan serta saran dalam penulisan dan penyusunan Skripsi ini.

6. Ibu Hj. Rita Maria Veranika, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing II yang banyak mengoreksi dan memberi masukan serta saran yang membangun dalam penulisan dan penyusunan Skripsi ini.
7. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang, Angkatan 2014 yang telah membantu dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih belum sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritikan dan saran.

Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini dapat berguna bagi Mahasiswa, Khususnya Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.

Palembang, April 2021

Penulis



Bahrul Mustofa

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GRAFIK.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	
1. 1. Latar Belakang.....	1
1. 2. Rumusan Masalah.....	2
1. 3. Batasan Masalah	3
1. 4. Tujuan	3
1. 5. Manfaat	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2. 1. Air Bersih	5

2. 2. Heater Pemanas Air	5
2. 2. 1. Pemanas Air Tenaga Listrik	6
2. 2. 2. Pemanas Air Tenaga Gas.....	7
2. 2. 3. Pemanas Air Tenaga Surya.....	8
2. 2. 4. Pemanas Pompa Air Panas.	9
2. 2. 5. Pemanas Air Aircon.	9
2. 3. Kalor	9
2. 3. 1. Panas Sensible.....	10
2. 3. 2. Panas Laten.....	10
2. 4. Perpindahan Kalor.	11
2. 4. 1. Temperature.....	11
2. 4. 2. Kalor Jenis.	13
2. 5. Mekanisme Perpindahan Kalor	14
2. 5. 1. Perpindahan Kalor Konduksi.....	14
2. 5. 2. Perpindahan Panas Konveksi.....	16
2. 5. 3. Perpindahan Panas Radiasi.	18
2. 6. Perpindahan Panas Pada Pemanas Air Listrik.....	19
2. 6. 1. Perpindahan Panas Konveksi Pada Permukaan Luar Heater..	19

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3. 1. Tempat Dan Waktu Pengujian	21
3. 2. Perancangan Tengki Pemanas Air	21
3. 2. 1. Koil Pemanas Air.	22
3. 2. 2. Thermostat.	22
3. 3. Desain Data Perancangan.....	22
3. 4. Diagram Alir Perancangan	23
3. 5. Pembuatan Alat Uji.....	24
3. 5. 1. Bahan Alat Uji.	24
3. 5. 2. Prosedur Pengujian.....	24
3. 6. Data Hasil Pengujian	25

BAB IV. PEMBAHASAN DAN ANALISA

4. 1. Perhitungan Kalor Pemanasan.....	26
4. 1. 1. Temperatur Air Rata-Rata.	26
4. 1. 2. Perhitungan Bilangan Nusselt.....	27
4. 1. 3. Perhitungan Koefisien Perpindahan Panas.	27
4. 1. 4. Besar Kalor Yang Dilepas Heater Ke Air.	27
4. 1. 5. Kalor Yang Diserap Air.....	27
4. 1. 6. Efisiensi Pemanas.	28
4. 1. 7. Tabel Dan Grafik Hasil Pengujian.	28
4. 2. Analisa Hasil Perhitungan.....	29

BAB V. KESIMPULAN

5. 1. Kesimpulan.....	30
5. 2. Saran	30

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1. Alat pemanas air listrik	6
Gambar 2. 2. Alat Pemanas Gas.....	7
Gambar 2. 3. Alat pemanas Air energy matahari.	8
Gambar 2. 4. Perubahan Pada Panas Sensible Dan Panas Laten.	10
Gambar 2. 5. Perpindahan Panas Konduksi.....	15
Gambar 2. 6. Perpindahan Panas Konduksi Dari Permukaan.	18
Gambar 2. 7. Mode Perpindahan Panas Radiasi.	19
Gambar 3. 1.Rancangan Alat Penguji	21
Gambar 3. 2. Dagram Alir Penelitian.....	23
Gambar 3. 3. Tangki Pemanas.....	24

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1. Harga-Harga Konduktivitas beberapa Macam Bahan	16
Tabel 3. 1. Hasil Pengambilan Data Temperatur Pengujian	25
Tabel 4. 1. Tabel Data Sifat Air.....	28
Tabel 4. 2. Hasil Perhitungan	28

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 4. 1. Temperature Air, Heater dan Waktu	28

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang

Dalam keseharian manusia membutuhkan air dingin atau air panas yang masing-masing untuk memenuhi kebutuhan hajat hidup manusia. Air dingin dipakai untuk mandi, mencuci baju ataupun perabotan rumah, dalam beragam macam kebutuhan. Air panas lebih sering digunakan untuk memasak dan mengolah makanan maupun minuman untuk konsumsi manusia sehari-hari, seperti untuk memasak, menyeduh air minum kopi ataupun teh. Adakalanya air panas diperlukan untuk untuk mandi, terlebih-lebih bagi masyarakat yang tinggal di daerah pegunungan, masyarakat yang sudah terbiasa mandi dengan air panas. Secara tidak langsung kebutuhan akan air panas berdampak pada perkembangan Iptek peralatan penyedia air panas buat keperluan mandi. Beragam alat pemanas air yang sudah ada dipasaran sekarang ini, baik yang menggunakan bahan bakar, listrik dan energi surya.

Kalau secara tradisional untuk memperoleh air panas yaitu dengan cara merebusnya terlebih dahulu melalui, kemudian setelah temperaturnya cukup ditambahkan dengan air dingin. Cara yang umumdigunakan untuk merebus air dengan tungku berbahan bakar kayu atau menggunakan kompor minyak tanah, gas ataupun listrik. Saat ini energi yang digunakan tersebut ketersediaannya sudah semakin menipis jumlahnya. Sebagian besar sumber energi tersebut berasal dari bahan bakar fosil yang tidak bisa diperbarui, harganya juga cukup mahal dan

dalam proses pengolahannya berdampak negatif terhadap kelestarian lingkungan hidup, seperti misalnya : kayu diperoleh dengan cara menebang pohon di hutan yang mengakibatkan hutan menjadi gundul dapat mendatangkan banjir. Dalam proses pertambangan minyak bumi menghasilkan limbah padat, cair dan gas yang juga dapat mencemari lingkungan. Sementara itu, alat pemanas air elektrik, gas yang beredar di pasaran, harganya masih cukup mahal terutama untuk kalangan masyarakat dengan golongan ekonomi rendah. Oleh karena itu disini penulis ingin mencoba untuk mengkaji ulang pengujian sebuah tangki pemanas air energi listrik dengan daya kecil, berkapasitas 20 liter air. Dengan tujuan di dalam pengujian tersebut akan dapat mengetahui berapa besar sesungguhnya energi yang diperlukan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, Rumusan masalah yang ada adalah dapatkah perhitungan beban pemanas dengan menggunakan heater.?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penulisan Skripsi ini adalah :

1. Hanya menghitung besar energi yang dipergunakan dalam proses pemanasan air.
2. Tidak memperhitungkan rugi-rugi yang terjadi, karena sistem diisolasi

1.4. Tujuan

Tujuan Skripsi ini adalah untuk mengaplikasikan mata perkuliahan yang diperoleh selama masa perkuliahan untuk meningkatkan pengetahuan dalam menganalisa perancangan alat tangki pemanas air bertenaga listrik. Dan untuk mengetahui besar energi yang dipergunakan pada proses pemanasan air tersebut.

1.4. Manfaat

Manfaat dari penulisan perancangan ini antara lain meliputi Untuk penambahan wawasan perlu dilakukan studi literatur dengan mempelajari buku-buku atau materi yang berkaitan dengan pemanasan, atau juga mempelajari jurnal-jurnal dan karya ilmiah yang berhubungan dengan masalah yang dibahas.

1.5. Sistematika Penulisan

Tulisan laporan Skripsi ini terdiri dari 5 Bab, yang diharapkan agar para pembaca lebih mudah untuk memahami. Adapun sistematika penulisan meliputi :

Bab I. Pendahuluan

Bab Bab ini akan menguraikan tentang Latar Belakang, Rumusan masalah, Batasan masalah, Tujuan, Manfaat, dan sistematika penulisan.

Bab II. Tinjauan Pustaka.

Bab ini berisi tentang landasan teori yang mendukung mengenai perancangan tangki pemanas bertenaga listrik ini

Bab III. Metodologi

Pada bab ini menjelaskan metodologi penulisan yang digunakan dalam menyelesaikan skripsi ini yaitu tentang berisikan rancangan tangki pemanas yang diuji

Bab IV. Pembahasan

Bab ini membahas perhitungan dan nilai dari pengujian yang telah dilakukan.

Bab V. Penutup

Pada bab ini merupakan kesimpulan dan saran dari hasil pembahasan dan pengujian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Cengel. Yunus A. 2002 .Heat transfer : A proctical approach. Second edition in si unit.
2. Frank P. Incropera, David P. De Witt (2002) “Fundamental of Heat Mass Transfer”, Fifth Edition. Jhon Wiley & Sons, New York. 2002.
3. J.P. HOLMAN, “Perpindahan Kalor”, Penerbit Erlangga, Edisi keenam, 1995.
4. Moran, Michael J and Shapiro Howard N. 2003. “ *Fundamentals of Engineering Trehmodynamics* “. Edisi 4
5. Soekardi, Chandrasa, 2015, “ Termodinamika Dasar Mesin Konversi Energi “ Edisi I, Penerbit Andi.