

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDINGIN ALAT PENYULINGAN
DAUN CENGKEH SKALA KECIL**

TUGAS AKHIR



Disusun oleh:

VICKY IRGO FAHREZI

20.51.005

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN D-III
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2023

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDINGIN ALAT PENYULINGAN
DAUN CENGKEH SKALA KECIL**

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada
Institut Teknologi Nasional Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Menyelesaikan Program Studi
Teknik Mesin Diploma Tiga



Disusun Oleh :
Vicky Irigo Fahrezi
20.51.005

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Yang Berjudul

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDINGIN ALAT PENYULINGAN
DAUN CENGKEH SKALA KECIL**

Disusun oleh :

Nama : VICKY IRGO FAHREZI

Nim : 20.51.005

Program Studi : TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA

Nilai

: 85

Diperiksa dan Disetujui Oleh :

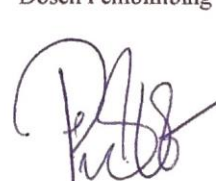
Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Mesin
Diploma Tiga


Dr. Aladin Eko Purkuncoro., ST, MT
NIP.P. : 1031100445

Disetujui

Dosen Pembimbing

 31/2023
Peniel Immanuel Gultom., ST., MT
NIP.P. : 1030300381



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama Mahasiswa : **Vicky Irgo Fahrezi**
Nim : **2051005**
Jurusan/Bidang : **Teknik Mesin D-III / Manufaktur**
Judul Skripsi : **Rancang Bangun Sistem Pendingin Alat Penyulingan Daun Cengkeh Skala Kecil**

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Diploma Tiga (D-III) pada :

Hari / Tanggal : **Selasa, 5 September 2023**

Dengan Nilai : **81,50 (A)**

Mengetahui,

Ketua Majelis Penguji

Sekretaris Majelis Penguji

Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT

NIP. P. 1031100445

Erni Junita Sinaga, S.Si., M.Si

NIP. Y. 1030000368

Penguji I

Penguji II

Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT

NIP.P. 1031100445

Eko Budi Santoso, ST.,MM.,MT

NIP. 197604282005011001

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **VICKY IRGO FAHREZI**

NIM : **2051005**

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Diploma Tiga, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

MENYATAKAN

Bahwa tugas akhir yang saya buat adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain kecuali diberi kredit. Itu sebabnya saya membuat klaim keaslian ini berdasarkan data aktual.

Malang, 12 September 2023

Penyusun

Vicky Irigo Fahrezi
2051005

ABSTRAK

Vicky Irgo Fahrezi. 2023. Rancang Bangun Sistem Pendingin Alat Penyulingan Daun Cengkeh skala kecil. Laporan Tugas Akhir. Institut Teknologi Nasional Malang. Fakultas Teknik Industri. Teknik Diploma Tiga. Dosen Pembimbing : Peniel Immanuel Gultom.,ST,MT.

Alat Penyulingan Minyak Atsiri Daun Cengkeh Yang Dirancang Untuk Mempermudah Industri Rumahan, sehingga Dapat membantu masyarakat yang membutuhkan alat penyulingan minyak atsiri ini. Tujuan dari rancang bangun sistem pendingin alat penyulingan daun cengkeh skala kecil ini adalah untuk mengetahui bagaimana cara kerja sistem pendingin pada alat ini, mengetahui rangkaian sistem pendingin pada penyulingan ini.

Metode yang diterapkan dalam rancang bangun sistem pendingin alat penyulingan daun cengkeh skala kecil ini diawali dengan perancangan konsep. Penyajian gambar dan identifikasi bahan yang digunakan pada rancang bangun sistem pendingin alat penyulingan daun cengkeh skala kecil ini terdiri dari ketel, kondensor, *Water pump*.

Hasil perhitungan dari rancang bangun sistem pendingin alat penyulingan cengkeh skala kecil ini. Yang dimana didapatkan hasil perhitungan pada penyulingan minyak atsiri skala kecil yaitu nilai, debit aliran fluida $Q = 4,16 \text{ m}^3/\text{s}$, laju aliran fluida, hasil dari bilangan reynold, $Re = 37,5$, kekersasan pipa realtif, $0,0001$, aliran laminar, $f = 1,706$, *head losses mayor*, $H_L = 0,001 \text{ m}$, dan *head loss total*, $0,001 \text{ m}$.

Kata Kunci : Sistem Pendingin Penyulingan Minyak Atsiri Daun Cengkeh

ABSTRACT

Vicky Irgo Fahrezi. 2023. Design and build of a cooling system for a small-scale clove leaf distillery. Final report. Malang National Institute of Technology. Industrial engineering faculty. Diploma Three Engineering. Supervisor : Peniel Immanuel Gultom.,ST,MT.

Essential Oil Refining Equipment Designed to Make Home Industries Easier, So It Can Help People Who Need This Essential Oil Refining Equipment. The purpose of designing the cooling system for this small-scale clove leaf distillery is to find out how the cooling system works in this tool, and find out the cooling system circuit in this distillery.

The method applied in the design of the cooling system for this small-scale clove leaf distiller begins with a concept design. Presentation of images and identification of materials used in the design of the cooling system for this small-scale clove leaf distillation tool consisting of a kettle, condenser, water pump.

The results of calculations from the design of the cooling system for this small-scale clove distillery. Where the calculation results obtained for small-scale essential oil refining are the values, fluid flow rate $Q = 4.16 \text{ m}^3/\text{s}$, fluid flow rate, the result of the Reynolds number, $Re = 37.5$, relative pipe hardness, 0.0001, flow laminar, $f = 1.706$, major head losses, $HL=0.001 \text{ m}$, and total head loss, 0.001 m.

Keywords : Clove Leaf Essential Oil Distillation Cooling System

TO WHOM IT MAY CONCERN

Our Ref : ITN - 021/I.ABS/8/2023

Herewith,

Name : Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT.

Position : The Head of Mechanical Engineering Diploma III

certifies that

Name : Vicky Irgo Fahrezi

Reg. Number : 2051005

Final Project's Title : Design and build of a cooling system for a small-scale clove leaf distillery.

Has been translated from Indonesian into English at ITN Language Laboratory Malang. Therefore, it can be legalized for his final project.

Malang, 12 September 2023

Head of Mechanical Engineering Diploma III

Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT

NIP. P. 1031100445

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga misi akhir ini dapat terselesaikan dengan baik..

Tugas Akhir merupakan salah satu tugas yang harus ditempuh sebagai persyaratan menyelesaikan studi program Diploma III (D-III) di jurusan Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional Malang.

Laporan akhir ini dapat terselesaikan berkat dorongan, kontribusi dan dukungan pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan akhir ini. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada: Prof Awan Uji Krismanto, ST., MT., PHD selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang

1. Bapak Dr. ENG. I Komang Somawirata, ST., MT. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Aladin Purkuncoro, ST. MT S elaku Ketua Prodi Teknik Mesin D III ITN Malang.
3. Bapak Peniel Immanuel Gultom., ST., MT Selaku dosen pembimbing laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak – Bapak dosen penguji tugas akhir.
5. Keluarga Ibu Sri Wahyuni dan keluarga besar dari bapak dan ibu kandung saya yang tiada henti mendoakan yang terbaik untuk saya.
6. Teman – teman dan rekan semua pihak yang telah membantu penulisan Penulis tidak dapat menanggapi laporan ini satu per satu.

Penulis berpendapat bahwa laporan ini masih mempunyai banyak kekurangan dan belum lengkap. Oleh karena itu penulis menyayangkan kekurangan yang masih ada dan mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, 12 September 2023

Penyusun,

Vicky Irgo Fahrezi
NIM: 20.51.005

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN COVER.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
BERITA ACARA	iv
PERNYATAAN KEASLIAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat	Error! Bookmark not defined.
1.6 Metode Penulisan	Error! Bookmark not defined.
1.7 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II LANDASAN TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tinjauan Masalah	Error! Bookmark not defined.

2.1.1 Minyak Atsiri	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Sifat Sifat Minyak Atsiri	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Daun Cengkeh	Error! Bookmark not defined.
2.1.4 Minyak Atsiri Daun Cengkeh.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.5 Faktor Yang Dapat Mempengaruhi Pengambilan Minyak Atsiri	Error!
	Bookmark not defined.
2.2 Distilasi	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Metode Distilasi (Penyulingan)	Error! Bookmark not defined.
2.3 Boiler	13
2.3.1 LPG (Liquid Petroleum Gas).....	14
2.4 Kondensor	14
2.5 Perancangan Fungsional Alat	15
2.6 <i>Water Pump</i>	16
2.7 <i>Pipa Stainless Steel</i>	17
2.8 <i>Head Loss</i>	19
2.8.1 <i>Head Loss Mayor</i>	20
2.9 <i>Bilangan Reynold</i>	21
2.10 Viskositas Fluida	22
2.11 Laju Aliran Fluida	23
BAB III METODOLOGI	24
3.1 Tujuan Umum	24
3.2 Persiapan	24

3.3 Metode Pengumpulan Data	24
3.4 Studi Pelaksana.....	26
3.5 Pengambilan Data.....	26
3.6 Pelaksanaan dan Laporan.....	27
3.7 Diagram Alir Pembuatan Tugas Akhir	28
3.8 Rancang Desain Alat	29
3.1 Keterangan Alat Penyulingan Minyak Atsiri	30
BAB IV Pembahasan	31
4.1 Gambar Desain Alat Penyulingan Minyak Atsiri.....	31
4.2 Perhitungan <i>Head Loss</i>	32
4.2.1 Menghitung Aliran Fluida	32
4.2.2 Menghitng Bilangan Reynold.....	32
4.2.3 Menghitung Kekasaran Pipa Relatif	32
4.2.4 <i>Head Loss</i> Dan <i>Friction Loss</i> Pada Pipa.....	33
4.3 Proses Penyulingan Yang Berlangsung Pada Alat Penyulingan Daun Cengkeh Skala Kecil.....	34
BAB V PENUTUP.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	38

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Alat penyulingan daun cengkeh	2
Gambar 2.1 Alat penyulingan daun cengkeh	6
Gambar 2.5 Alat Penyulingan Tradisional	14
Gambar 2.6 Tabung LPG	15
Gambar 2.7 Kondensator sistem pendingin.....	16
Gambar 2.8 Perancangan fungsional	17
Gambar 2.9 <i>Water pump</i>	18
Gambar 2.10 Pipa <i>stainless steel</i>	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan Tugas Akhir.....	29
Gambar 3.2 Gambar full desain alat penyulingan minyak atsiri.....	30
Gambar 4.1 Desain Alat Penyulingan Minyak Skala Atsiri Kecil.....	32
Gambar 4.2 Proses pendinginan.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Viskositas fluida	23
-----------------------------------	----