

**PERANCANGAN *HEATER* DENGAN SOLAR PANEL PADA MESIN
ROTARY DRYER UNTUK PENGERINGAN DAUN ZAITUN**



VALDI HAQQY AL MARAGHI

41321120033

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN *HEATER* DENGAN SOLAR PANEL PADA MESIN *ROTARY DRYER* UNTUK PENGERINGAN DAUN ZAITUN



Disusun oleh:

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Nama : Valdi Haqqy Al Maraghi
NIM : 41321120033
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
SEPTEMBER 2023

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Valdi Haqqy Al Maraghi

NIM : 41321120033

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Laporan Skripsi : Perancangan *Heater* dengan Solar Panel Pada Mesin *Rotary Dryer* untuk Pengeringan Daun Zaitun

Telah berhasil dipertahankan pada sidang dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Henry Carles, ST., M.T

NIDN : 218730105

Penguji 1 : Dr. Eng. Imam Hidayat, ST., MT

NIDN : 112750348

Penguji 2 : Dr. Ir Hafirman

NIDN : 3216890125

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 10 Januari 2024

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

Ketua Program Studi



Dr. Eng. Imam Hidayat, ST., MT

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Valdi Haqqy Al Maraghi
NIM : 41321120033
Jurusan : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Perancangan *Heater* dengan Solar Panel Pada Mesin
Rotary Dryer untuk Pengeringan Daun Zaitun

Dengan ini saya menyatakan bahwa telah menyelesaikan Tugas Akhir dengan sepenuh hati. Laporan Tugas Akhir yang saya susun adalah karya saya sendiri. Saya memastikan bahwa tidak ada unsur plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain dalam penyusunan laporan ini. Saya siap bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Mercu Buana jika nantinya terbukti bahwa laporan ini melibatkan tindakan plagiat atau penjiplakan.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Jakarta, 11-11-24

(Valdi Haqqy Al Maraghi)

PENGHARGAAN

Dengan rasa syukur, penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan anugerah-Nya, yang telah memungkinkan penulis menyelesaikan laporan tugas akhir berjudul PERANCANGAN HEATER DENGAN SOLAR PANEL PADA MESIN ROTARY DRYER UNTUK PENGERINGAN DAUN ZAITUN.

Dengan rasa syukur atas bimbingan dan dukungan yang diberikan oleh pembimbing dan teman-teman, penulis berhasil menjalankan tugas akhir dan menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan penghargaan yang besar kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan anugerah.
2. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
3. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Dr. Eng. Imam Hidayat, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
5. Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T selaku koordinator Tugas Akhir Teknik mesin Universitas Mercu Buana
6. Henry Carles, ST., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Teknik mesin Universitas Mercu Buana.
7. Keluarga dan sahabat, yang selalu memberikan do'a dan dukungan terhadap penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang selalu memberikan pengalaman dan masukan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.

Dalam lembar penghargaan ini, saya ingin menyampaikan permintaan maaf atas segala kekurangan yang ada dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat kepada semua yang membacanya.

Penulis



(Valdi Haqqy Al Maraghi)



ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tantangan pemasaran produk pertanian Daun Zaitun di daerah pedesaan terpencil yang memengaruhi pendapatan petani, khususnya pada produk dengan masa simpan singkat. Kendala tersebut melibatkan keterbatasan infrastruktur dan ketergantungan pada faktor cuaca, menyebabkan daya tawar petani menjadi lemah. Proses pengeringan menjadi kunci untuk meningkatkan kualitas dan daya tahan produk pertanian, dengan penggunaan mesin rotary dryer sebagai metode yang efektif. Namun, penggunaan sumber panas ramah lingkungan seperti energi matahari masih terbatas dalam konteks pengeringan daun zaitun. Penelitian ini bertujuan merancang sistem pemanas pada mesin rotary dryer yang menggunakan teknologi solar panel. Perancangan menggunakan Metode Double Diamond dengan memberikan pendekatan desain berbasis design thinking yang sistematis, melibatkan tahapan discover, define, develop, dan deliver. Hasil perancangan mencapai desain heater efisien dengan menggunakan elemen pemanas Tubular Finned Heater sejumlah 2 buah dan Solar Panel 100 WP sejumlah 1 buah untuk memenuhi kebutuhan daya pemanas 206.14 watt pada pengeringan daun zaitun, sejalan dengan memberikan solusi berkelanjutan dan ramah lingkungan dalam industri pengeringan produk pertanian.

Kata kunci: Daun Zaitun, Pengeringan, Energi Matahari, *Tubular Finned Heater*, Panel Surya



ABSTRACT

The primary challenge in enhancing the income of farmers in remote rural areas is related to the marketing strategies of agricultural products, particularly those with a short shelf life, such as olive leaves. These challenges involve limitations in infrastructure and dependence on weather factors, causing farmers' bargaining power to weaken. The drying process is key to improving the quality and durability of agricultural products, using a rotary dryer machine as an effective method. However, the use of environmentally friendly heat sources such as solar energy is still limited in the context of olive leaf drying. This study aims to design a heating system for the rotary dryer machine using solar panel technology. The design process utilizes the Double Diamond Method, providing a systematic design thinking approach involving the stages of discovery, definition, development, and delivery. The design outcome achieves an efficient heater configuration using 2 Tubular Finned Heaters and 1 Solar Panel (100 WP) to meet the heating power requirements of 206.14 watts for olive leaf drying, aligning with sustainable and environmentally friendly solutions in the agricultural product drying industry.

Keywords: *Olive Leaf Tea, Drying, Solar Energy, Tubular Finned Heater, Solar Panels.*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3 TUJUAN	3
1.4 MANFAAT.....	3
1.5 BATASAN PENELITIAN	4
1.6 SISTEMASI PENULISAN.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 PENELITIAN SEBELUMNYA YANG RELEVAN.....	6
2.2 TEKNOLOGI PENGERINGAN	10
2.2.1 PENGERINGAN DAUN ZAITUN	10
2.3 MESIN <i>ROTARY DRYER</i>	12
2.4 SOLAR PANEL	13
2.5 PERANCANGAN SOLAR PANEL	16
2.5.1 MODULE SEL SURYA.....	18
2.5.2 <i>INVERTER</i>	18

2.5.3 BATERAI	20
2.6 ELEMEN PEMANAS	23
2.6.1 MATERIAL HEATER.....	23
2.6.2 KONSTRUKSI HEATER	24
2.7 PERANCANGAN HEATER	30
2.7.1 PERPINDAHAN PANAS.....	31
2.8 METODE PERANCANGAN DOUBLE DIAMOND	30
BAB III METODE PERANCANGAN.....	36
3.1 DIAGRAM ALIR	36
3.2 ALAT DAN BAHAN	41
3.2.1 ALAT	41
3.2.1 BAHAN.....	41
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1 SPESIFIKASI PRODUK.....	42
4.2 PERANCANGAN HEATER	44
4.2.1 ANALISA PERHITUNGAN <i>HEATER</i>	46
4.3 PERANCANGAN SOLAR PANEL	48
BAB V KESIMPULAN.....	53
5.1 KESIMPULAN.....	53
5.2 SARAN	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Rotary Dryer.....	12
Gambar 2.2 Proses Pengubahan Energi Matahari Menjadi Energi Listrik	14
Gambar 2.3 Panel Monokristalin	17
Gambar 2.4 Panel Polikristalin	18
Gambar 2.5 Inverter DC ke AC	19
Gambar 2.6 Gambar 2.6 Baterai Lithium Ion	22
Gambar 2.7 Baterai Lead Acid.....	23
Gambar 2.8 Immersion Heater	25
Gambar 2.9 Band Heater.....	26
Gambar 2.10 Bobin Heater	26
Gambar 2.11 Tubular Heater.....	27
Gambar 2.12 Tubular Finned Heater	27
Gambar 2.13 Strip Heater	28
Gambar 2.14 Catridge Heater	28
Gambar 2.15 Infrapara Heater	29
Gambar 2.16 Bolt Heater	29
Gambar 2.17 Proses Tahapan Double-Diamond.....	34
Gambar 3.1 Autodesk Inventor.....	39
Gambar 3.2 Diagram Alir Perancangan Heater.....	40
Gambar 4.1 Sketsa Dimensi Mesin Rotary Dryer.....	42
Gambar 4.2 Spesifikasi Alat	43
Gambar 4.3 Posisi Heatern.....	44
Gambar 4.4 Desain Heater	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya yang Relevan	6
--	---

