

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS METODE PENGERINGAN KAYU SENGON MENGUNAKAN OVEN KAYU DENGAN PEMANAS RADIASI INFRAMERAH

Diajukan sebagai salah satu persyaratan kelulusan Tugas Akhir Pada
Program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Mesin

Disusun Oleh :

Nama : Marshelianisa Mayanthi Yowanda

NIM : 2017250025



JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2021

LEMBAR PENGESAHAN

Telah diperiksa dan diterima dengan baik oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir, untuk melengkapi dan memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna mengikuti ujian tugas akhir Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Nama : Marshelianisa Mayanthi Yowanda

NIM : 2017250025

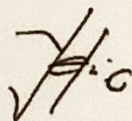
Jurusan : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : ANALISIS METODE PENGERINGAN KAYU SENGON
MENGUNAKAN OVEN KAYU DENGAN PEMANAS
RADIASI INFRAMERAH

Pembimbing : Yefri Chan, S.T., M.T

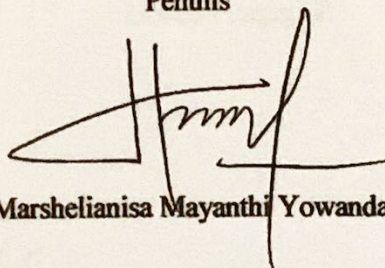
Jakarta, Juli 2021

Pembimbing



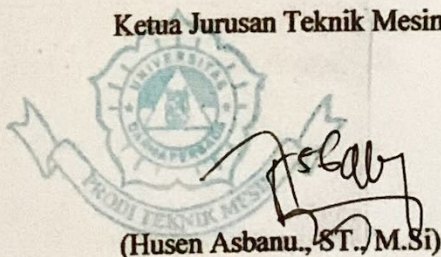
(Yefri Chan, ST., MT)

Penulis



(Marshelianisa Mayanthi Yowanda)

Ketua Jurusan Teknik Mesin



(Husen Asbanu., ST.) M.Si

LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Marshelianisa Mayanthi Yowanda

NIM : 2017250025

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Telah disidangkan pada tanggal 11 Agustus 2021 dihadapan panitia sidang serta para dosen penguji dan dinyatakan lulus sebagai Sarjana Teknik Mesin Program Strata Satu (S1).

Menyetujui



(Dr. Asyari Daryus, M.Sc., MM., M Ag)
Dosen Penguji I



(Rolan Siregar, ST., MT)
Dosen Penguji II

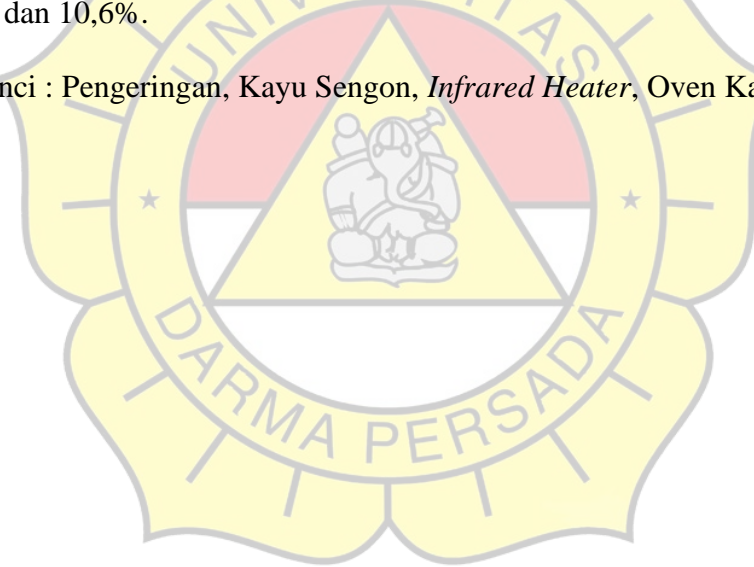


(Yefri Chan, ST., MT)
Dosen Penguji III

ABSTRAK

Pengeringan adalah proses pemindahan atau pengeluaran kandungan air dalam suatu benda hingga mencapai kandungan air tertentu agar kecepatan kerusakan bahan dapat diperlambat. Proses pengeringan dipengaruhi oleh suhu, kelembaban udara atau lingkungan, kecepatan aliran udara pengering, kandungan air yang diinginkan, energi pengering, dan kapasitas pengering. Kendala yang sering dialami saat proses mengurangi kelembaban air dalam kayu yaitu kurang maksimalnya panas yang dihasilkan. Pemanfaatan listrik dapat menjadi salah satu pilihan alternatif untuk menghasilkan energi panas selain mengandalkan sinar matahari. Beragam metode pengeringan kayu dapat dipilih untuk digunakan, mulai dari pengeringan secara alami hingga pengering dengan bantuan alat. Seperti pengeringan dengan sistem dehumifider. Sistem dehumifider berkerja dengan cara menaikkan suhu ruang pengeringan sehingga udara di dalam ruang pengeringan dapat mengkeringkan kayu, kemudian menyerap uap air yang keluar dari kayu sehingga udara menjadi lembab atau jenuh. Tujuan dari penelitian ini yaitu analisis pengeringan pengemasan kayu menggunakan tenaga panas secara radiasi. Penelitian ini mendapatkan hasil pengeringan pada papan dan balok dengan suhu 65°C, 75°C, dan 80°C dengan kadar air yang didapatkan 13,8%, 10,7%, 10%, 12,2,%, dan 10,6%.

Kata kunci : Pengeringan, Kayu Sengon, *Infrared Heater*, Oven Kayu



KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Penelitian Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Metode Pengeringan Kayu Sengon Menggunakan *Infrared Heater* Dengan Suhu 80°C Pada Oven Kayu**”.

Laporan Penelitian ini dibuat untuk memenuhi persyaratan Tugas Akhir yang nantinya penulis kerjakan guna memenuhi persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Teknik dan menyelesaikan studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

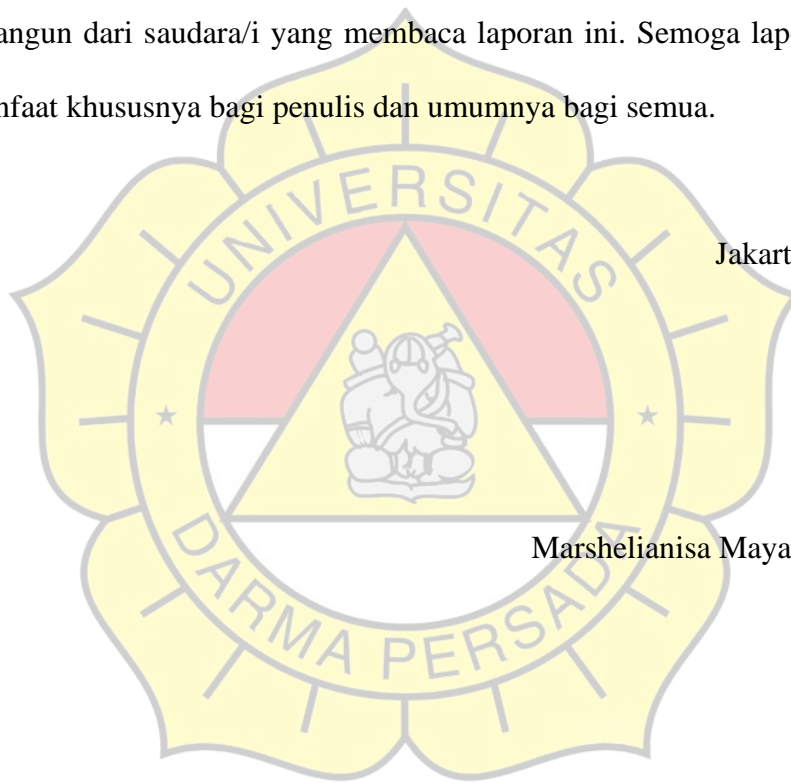
Banyak upaya dan usaha keras yang penulis kerjakan untuk mengatasi hambatan dan kesulitan yang ada selama pengerjaan Laporan Penelitian ini. Dan berkat rahmat Allah SWT dan bantuan dari segala pihak akhirnya tugas ini dapat terselesaikan, untuk itu dalam kesempatan yang berbahagia ini, penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan dan kesempatan, sehingga bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.
3. Bapak Husen Asbanu, ST., MSi selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
4. Bapak Yeffri Chan, ST., MT selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan pengarahan kepada saya dalam menyelesaikan laporan ini.
5. Seluruh dosen teknik mesin Universitas Darma Persada.

6. Sahabat-sahabat Mahasiswa Mesin Universitas Darma Persada yang telah memberikan semangat, dukungan, dan doa kepada penulis.
7. Semua pihak-pihak lain yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan tugas akhir dan penyusunan laporan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam membuat laporan tugas akhir ini banyak memiliki kekurangan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari saudara/i yang membaca laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi semua.

Jakarta, 28 Juli 2021



Marshelianisa Mayanthi Yowanda

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengeringan (Drying).....	5
2.1.1 Prinsip – Prinsip Pengeringan	5
2.1.2 Klasifikasi Pengeringan.....	6
2.1.3 Periode Laju Pengeringan	7

2.1.4 Efisiensi Pengeringan.....	8
2.1.5 Perpindahan Kalor Secara Radiasi	9
2.2 Oven	9
2.2.1 Pengeringan Dengan Sistem Dehumidifier (Dehumidification Kiln)	10
2.2.2 Infrared Heater.....	10
2.2.2.1 Prinsip dari Infrared Heater	11
2.3 Konsep dasar pengeringan Kayu.....	11
2.4 Kadar Air kayu	12
2.4.1 Penetapan Kadar Air Kayu.....	13
2.5 Kayu	16
2.5.1 Kayu Sengon	17
2.6 Pengertian Internasional Standart for Phytosanitary Measures (ISPM).....	17
2.6.1 Pengertian ISPM#15	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Diagram alir.....	19
3.1.1 Deskripsi Diagram Alir	20
3.2 Jadwal Kegiatan Penelitian	21
3.3 Alat Pengering dan Kriteria Kerjanya	22

3.3.1 Perencanaan Kerja Dari Alat Pengering.....	22
3.4 Instalasi Alat Pengering Pada Mesin Oven Kayu Tenaga Radiasi Infra Merah	24
3.4.1 Mekanisme Pergerakan Udara Pengering	24
3.5 Instrumen Penelitian.....	26
3.6 Prosedur Penelitian.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil Temperatur dan Kelembaban dalam Ruang Oven Kayu	30
4.1.1 Hasil temperatur dan kelembaban dalam ruang pengering kayu percobaan 1 tanpa kipas	30
4.1.2 Hasil Temperatur dan kelembaban dalam ruang pengering kayu percobaan 2 tanpa kipas	34
4.1.3 Hasil temperatur dan kelembaban dalam ruang pengering kayu percobaan 3 tanpa kipas	38
4.1.4 Hasil temperatur dan kelembaban dalam ruang pengering kayu percobaan 4 tanpa kipas	42
4.1.5 Hasil temperatur dan kelembaban dalam ruang pengering kayu percobaan 5 tanpa kipas	46
4.1.6 Hasil temperatur dan kelembaban dalam ruang pengering kayu percobaan 6 tanpa kipas	50
4.2 Analisis Pengeringan Menggunakan Pengering Tanur	54
4.3 Analisis Bahan yang Dikeringkan Pada Ruang Oven Kayu	55

4.3.1 Kadar Air Yang Berkurang Pada Proses Pengeringan Basis Basah Pada Suhu 65°C Kayu Percobaan 1	55
4.3.2 Kadar Air Yang Berkurang Pada Proses Pengeringan Basis Basah Pada Suhu 65°C Kayu Percobaan 2	56
4.3.3 Kadar Air Yang Berkurang Pada Proses Pengeringan Basis Basah Pada Suhu 75°C Kayu Percobaan 3	56
4.3.4 Kadar Air Yang Berkurang Pada Proses Pengeringan Basis Basah Pada Suhu 75°C Kayu Percobaan 4	57
4.3.5 Kadar Air Yang Berkurang Pada Proses Pengeringan Basis Basah Pada Suhu 80°C Kayu Percobaan 5	57
4.3.6 Kadar Air Yang Berkurang Pada Proses Pengeringan Basis Basah Pada Suhu 80°C Kayu Percobaan 6	58
4.3.7 Kadar Air Yang Berkurang Pada Proses Pengeringan Basis Kering Pada Suhu 65°C Kayu Percobaan 1	58
4.3.8 Kadar Air Yang Berkurang Pada Proses Pengeringan Basis Kering Pada Suhu 65°C Kayu Percobaan 2	59
4.3.9 Kadar Air Yang Berkurang Pada Proses Pengeringan Basis Kering Pada Suhu 75°C Kayu Percobaan 3	59
4.3.10 Kadar Air Yang Berkurang Pada Proses Pengeringan Basis Kering Pada Suhu 75°C Kayu Percobaan 4	60
4.3.11 Kadar Air Yang Berkurang Pada Proses Pengeringan Basis Kering Pada Suhu 80°C Kayu Percobaan 5	60

4.3.12 Kadar Air Yang Berkurang Pada Proses Pengeringan Basis Kering Pada Suhu 80°C Kayu Percobaan 6.....	61
4.3.13 Laju Pengeringan Pada Suhu 65°C Kayu Percobaan 1	61
4.3.14 Laju Pengeringan Pada Suhu 65°C Kayu Percobaan 2	61
4.3.15 Laju Pengeringan Pada Suhu 75°C Kayu Percobaan 3	62
4.3.16 Laju Pengeringan Pada Suhu 75°C Kayu Percobaan 4	62
4.3.17 Laju Pengeringan Pada Suhu 80°C Kayu Percobaan 5	62
4.3.18 Laju Pengeringan Pada Suhu 80°C Kayu Percobaan 6	63
4.3.19 Efisiensi Pengeringan Pada Suhu 65°C Kayu Percobaan 1.....	63
4.3.20 Efisiensi Pengeringan Pada Suhu 65°C Kayu Percobaan 2.....	63
4.3.21 Efisiensi Pengeringan Pada Suhu 75°C Kayu Percobaan 3.....	64
4.3.22 Efisiensi Pengeringan Pada Suhu 75°C Kayu Percobaan 4.....	64
4.3.23 Efisiensi Pengeringan Pada Suhu 80°C Kayu Percobaan 5.....	64
4.3.24 Efisiensi Pengeringan Pada Suhu 80°C Kayu Percobaan 6.....	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	19
Gambar 3.2	Oven Kayu : a)Tampak depan, b) Tampak samping	23
Gambar 3.3	Instalasi Alat Pengering	24
Gambar 3.4	Mekanisme Pergerakan Udara Pegering	24
Gambar 3.5	<i>Wood Moisture Meter</i>	26
Gambar 3.6	Timbangan Portable	26
Gambar 3.7	Temperature dan Humadity	27
Gambar 3.8	<i>Digital Thermometer</i>	27
Gambar 3.9	<i>Digital Anemometer</i>	28
Gambar 4.1	Grafik massa kayu percobaan 1.....	33
Gambar 4.2	Grafik suhu pada kayu percobaan 1.....	34
Gambar 4.3	Grafik massa kayu percobaan 2.....	37
Gambar 4.4	Grafik suhu pada percobaan 2.....	38
Gambar 4.5	Grafik massa kayu percobaan 3.....	41
Gambar 4.6	Grafik suhu pada percobaan 3.....	42
Gambar 4.7	Grafik massa kayu percoaan 4.....	45
Gambar 4.8	Grafik suhu pada percobaan 4.....	46
Gambar 4.9	Grafik massa kayu percobaan 5.....	49
Gambar 4.10	Grafik suhu pada percobaan 5.....	50
Gambar 4.11	Grafik massa kayu percobaan 6.....	53
Gambar 4.12	Grafik suhu pada percobaan 6.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Jadwal Kegiatan Penelitian	21
Tabel 4.1	Hasil pengujian temperatur dan kelembaban dalam ruangan pengering kayu percobaan 1	31
Tabel 4.2	Nilai rata-rata temperatur dan kelembaban dalam ruangan pengering kayu percobaan 1	32
Tabel 4.3	Massa kayu sengon percobaan 1	33
Tabel 4.4	Hasil pengujian temperatur dan kelembaban dalam ruangan pengering kayu percobaan 2	35
Tabel 4.5	Nilai rata-rata temperatur dan kelembaban dalam ruangan pengering kayu percobaan 2	36
Tabel 4.6	Massa kayu sengon percobaan 2	37
Tabel 4.7	Hasil pengujian temperatur dan kelembaban dalam ruangan pengering kayu percobaan 3	39
Tabel 4.8	Nilai rata-rata temperatur dan kelembaban dalam ruangan pengering kayu percobaan 3	40
Tabel 4.9	Massa kayu sengon percobaan 3	41
Tabel 4.10	Hasil pengujian temperatur dan kelembaban dalam ruangan pengeringan kayu percobaan 4	43
Tabel 4.11	Nilai rata-rata temperatur dan kelembaban dalam ruangan pengering kayu percobaan 4	44
Tabel 4.12	Massa kayu sengon percobaan 4	45
Tabel 4.13	Hasil pengujian temperatur dan kelembaban dalam ruangan pengering kayu percobaan 5	47
Tabel 4.14	Nilai rata-rata temperatur dan kelembaban dalam ruangan pengering kayu percobaan 5	48
Tabel 4.15	Massa kayu sengon percobaan 5	49
Tabel 4.16	Hasil pengujian temperatur dan kelembaban dalam ruangan pengering kayu percobaan 6	51
Tabel 4.17	Nilai rata-rata temperatur dan kelembaban dalam ruangan pengering kayu percobaan 6	52
Tabel 4.18	Massa kayu sengon percobaan 6	53