

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGERINGAN KAYU PINUS PADA SUHU 70-80°C UNTUK PENGEMASAN KAYU MENGGUNAKAN PEMANAS ELECTRIC PADA MESIN OVEN KAYU

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

Disusun Oleh :

NAMA : RIZKY FEBRY WIJAYANTO

NIM : 2017250049



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 : Rizky Febry Wijayanto

NIM : 2017250049

Jurusan : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : Analisis Pengeringan Kayu Pinus Pada Suhu 70-80°C Untuk Pengemasan Kayu Menggunakan Pemanas Electric Pada Mesin Oven Kayu.

Jakarta, 30 Agustus 2021

Pembimbing



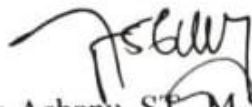
(Yeffri Chan, ST., MT)



(Rizky Febry Wijayanto)



Ketua Jurusan Teknik Mesin



(Husen Asbanu, ST., M.Si)

LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Rizky Febry Wijayanto

Nim : 2017250049

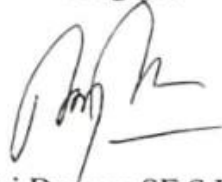
Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

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

Menyetujui,

Penguji I



(Dr. Ir. Asy'ari Daryus, SE.S.Kom.I.M.Sc.,MM.,M Ag)

Penguji II



(Rolan Siregar ST.MT.,)

Penguji III



(Yeffri Chan, ST., MT)

ABSTRAK

Didunia industri pergudangan (warehousing) salah satu equipment yang sangat penting adalah pallet. Pallet merupakan fasilitas angkut berbentuk kotak datar untuk alas sebuah barang atau tatakan yang sering digunakan untuk menyimpan dan mengangkut barang. Permintaan akan kebutuhan pallet kayu semakin meningkat. Hal inilah yang tentu saja meningkatkan pula permintaan akan bahan dasar pembuat pallet, yaitu kayu. Kami bertujuan untuk mengembangkan metode kontrol untuk menilai kepatuhan terhadap *Standar Internasional Phytosanitary Measures* No. 15 (ISPM 15) perlakuan panas bahan kemasan kayu dengan sifat fisika kimia dan pendekatan kemo-metrik. *Larix leptolepis* (Siebold & Zucc.) (*Gordonlarch*), *Pseudotsuga menziesii* (*Douglas fir*) dan *Picea jezoensis* (*spruce*) sebagai sampel kayu digunakan dalam penelitian ini. Pengolahan kayu dengan ISPM 15 tidak mengubah sifat fisika-kimianya. Pada pengolahan kayu ISPM 15, kadar air inti kayu kira-kira 6% terlepas dari jenis kayunya, sedangkan sebelum perlakuan panas adalah 10-12%. Diantara parameter kayu yang berbeda, kadar air dapat diklasifikasikan menurut PCA sesuai pemrosesan ISPM 15, yang dapat dengan mudah diubah dengan perlakuan panas ringan. Hasil yang didapatkan dalam penelitian pada pengeringan balok dan papan dengan suhu pengeringan dengan menggunakan variasi suhu 70°C, 75°C dan 80°C dengan kecepatan udara masuk pada blower 3 m/s, 3,7 m/s dan 4,2 m/s dengan kadar air yang didapatkan ialah 12.5% dan 12% pada sampel pertama, 13,6.1% dan 11% pada sampel kedua, 13,5% dan 12.6% pada sampel ketiga.

Kata kunci : Pallet Kayu, ISPM 15, bahan kemasan kayu, perlakuan panas, kelembaban inti kayu konten, analisis komponen utama

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Penelitian Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Pengeringan Kayu Pinus Pada Suhu 70-80°C Untuk Pengemasan Kayu Menggunakan Pemanas Electric Pada Mesin Oven Kayu”**.

Proposal 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.

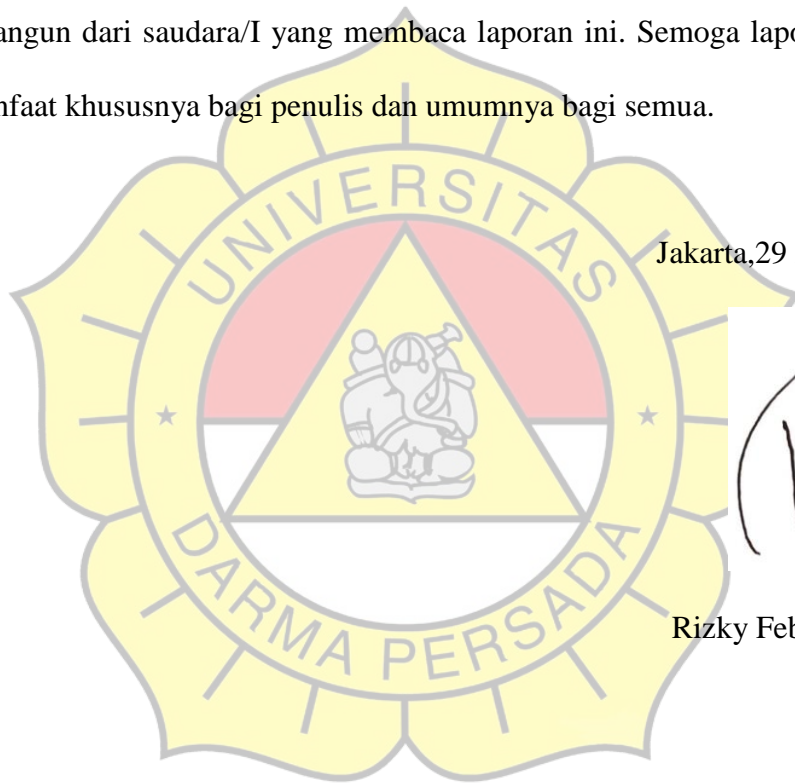
Banyak upaya dan usaha keras yang penulis kerjakan untuk mengatasi hambatan dan kesulitan yang ada selama pengerjaan Proposal Penelitian ini. Dan berkat rahmat Allah SWT dan bantuan dari segala pihak akhirnya tugas ini dapat terselesaikan, untuk itu dalam kesempatan yang berbahagia ini, penulis menyampaikan 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 di Himpunan 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, 29 Agustus 2021



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rizky Febry Wijayanto'.

Rizky Febry Wijayanto

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABLE.....	xi
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 LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Pengertian Bahan Pengemasan Kayu (<i>Wood Packing Material</i>)	5
2.2 Kayu Jati Belanda (Pinus).....	6
2.3 Teori Dasar Pengeringan.....	7
2.3.1. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Kecepatan Pengeringan	8
2.4 Pengertian Pengeringan Kayu.....	9
2.5 Pengertian Oven.....	10
2.6 Jenis - Jenis Oven Kayu	10
2.7 Pengertian <i>Heater Element</i>	11
2.8 Kadar Air Dalam Kayu	11

2.9 Laju Pengeringan Dalam Kayu	14
2.10 Efisiensi Pengeringan Kayu	15
2.11 Pengertian <i>Internasional Standart for Phytosanitary Measures (ISPM)</i> ..	16
2.11.1 Jenis Jenis <i>Internasional Standart for Phytosanitary Measures (ISPM)</i>	16
2.11.2 Pengertian ISPM#15	19
2.12 Teori Dasar Perpindahan Panas	20
2.12.1 Perpindahan Kalor Secara Konduksi	20
2.12.2 Perpindahan Kalor Sacara Konveksi.....	21
2.12.3 Perpindahan Panas Secara Radiasi.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Diagram Alir Penelitian	23
3.1.1 Deskripsi Diagram Alir Penelitian	24
3.2 Jadwal Kegiatan	25
3.3 Alat Pengering Dan Parameter Kerjanya.....	25
3.3.1 Perencanaan Kerja Dari Alat Pengering.....	25
3.3.2 Ukuran Detail Mesin Oven Kayu	27
3.3.3 Desain Mesin Oven Kayu.....	27
3.3.4 Instalasi Alat Pengering Pada Mesin Oven Kayu	29
3.3.5 Mekanisme Pergerakan Udara Pengering	30
3.3.6. Intrumen Peneltian	31
3.3.7. Prosedur Penelitian.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Data Pengujian Balok Dan Papan Pada Kayu Pinus	35
4.1.1. Penentuan Spesifikasi Detail Ukuran Bahan Pengujian.....	35
4.1.2. Hasil Pengamatan	35

4.1.3. Hasil Pengukuran	36
4.2 Analisa	36
4.2.1. Hasil Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruang Oven Pada Balok Pada Sampel Ke-1 Dengan Suhu 70°C.....	36
4.2.2. Hasil Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruang Oven Pada Papan Pada Sampel Ke-1 Dengan Suhu 70°C.....	41
4.2.3. Hasil Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruang Oven Pada Balok Pada Sampel Ke-2 Dengan Suhu 75°C.....	45
4.2.4. Hasil Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruang Oven Pada Papan Pada Sampel Ke-2	50
4.2.5. Hasil Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruang Oven Pada Balok Pada Sampel Ke-3 Dengan Suhu 80°C.....	54
4.2.6. Hasil Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruang Oven Pada Papan Pada Sampel Ke-3	59
4.3. Analisa Pengeringan Menggunakan Pening Tungku Selama 24 Jam..	63
4.4. Perhitungan Dan Analisis Bahan Yang Dikeringkan Pada Ruang Oven Kayu	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	75
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran	76
DAFTAR PUSAKA.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bahan Kayu Material Pallet	5
Gambar 2.2 Kadar Air Kayu Segar	12
Gambar 2.3 Grafik Hubungan Air Dan Waktu	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 3.2 Design Alat Pengering Pengemas Kayu	27
Gambar 3.3 Desain Mesin Oven	29
Gambar 3.4 Instalasi Alat Pengering Pada Mesin Oven	29
Gambar 3.5 Mekanisme Pergerakan Udara Pengering	30
Gambar 3.6 Temperature and Humadity Elitech GSP-6.....	31
Gambar 3.7 Digital Temperature Wood (Mastech MS6514).....	32
Gambar 3.8 Wood Moisture Meter	32
Gambar 3.9 Timbangan Portable	33
Gambar 3.10 Digital Anemometer (GM816A).....	33
Gambar 4.1 Grafik Sampel Ke-1 Temperatur Dan Kelembaban Pada Ruang Pengering Pada Balok Kayu Pinus.....	39
Gambar 4.2 Grafik Sampel Ke-1 Temperatur Suhu Pada Balok Pinus	40
Gambar 4.3 Penurunan Massa Pada Balok Pinus Sampel Ke-1	41
Gambar 4.4 Grafik Sampel Ke-1 Temperatur Dan Kelembaban Pada Ruang Pengering Pada Papan Kayu Pinus	44
Gambar 4.5 Grafik Sampel Ke-1 Temperatur Suhu Pada Balok Pinus	44
Gambar 4.6 Penurunan Massa Pada Balok Pinus Sampel Ke-1	45

Gambar 4.7 Grafik Sampel Ke-2 Temperatur Dan Kelembaban Pada Ruang Pengering Pada Balok Kayu Pinus.....	48
Gambar 4.8 Grafik Sampel Ke-2 Temperatur Suhu Pada Balok Pinus	49
Gambar 4.9 Penurunan Massa Pada Balok Pinus Sampel Ke-2	49
Gambar 4.10 Grafik Sampel Ke-2 Temperatur Dan Kelembaban Pada Ruang Pengering Pada Papan Kayu Pinus	53
Gambar 4.11 Grafik Sampel Ke-1 Temperatur Suhu Pada Papan Pinus	53
Gambar 4.12 Penurunan Massa Pada Papan Pinus Sampel Ke-2	54
Gambar 4.13 Grafik Sampel Ke-3 Dan Kelembaban Pada Ruang Pengering Pada Balok Kayu Pinus.....	57
Gambar 4.14 Grafik Sampel Ke-3 Temperatur Suhu Pada Balok Pinus	58
Gambar 4.15 Penurunan Massa Pada Balok Pinus Sampel Ke-2	58
Gambar 4.16 Grafik Sampel Ke-3 Temperatur Dan Kelembaban Pada Ruang Pengering Pada Papan Kayu Pinus	62
Gambar 4.17 Grafik Sampel Ke-3 Temperatur Suhu Pada Balok Pinus	62
Gambar 4.18 Penurunan Massa Pada Papan Pinus Sampel Ke-3	63

DAFTAR TABLE

Tabel 2.1 Jenis Jenis Internasional Standart for Phytosanitary Measures (ISPM)	17
.....	17
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Riset	25
Tabel 4.1 Detail Ukuran Bahan Pengujian Balok Dan Papan Kayu Pinus	35
Tabel 4.2 Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruangan Oven Kayu Pada Balok Sampel Ke-1	37
Tabel 4.3 Nilai Rata-Rata Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruang Oven Pada Balok Sampel Ke-1	38
Tabel 4.4 Penurunan Massa Balok Pinus Sampel 1	39
Tabel 4.5 Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruangan Oven Kayu Pada Papan Sampel Ke-1	42
Tabel 4.6 Nilai Rata-Rata Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruang Oven Pada Papan Sampel Ke-1	43
Tabel 4.7 Penurunan Massa Papan Pinus Sampel 1	43
Tabel 4.8 Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruangan Oven Kayu Pada Balok Sampel Ke-2	46
Tabel 4.9 Nilai Rata-Rata Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruang Oven Pada Balok Sampel Ke-2	47
Tabel 4.10 Penurunan Massa Balok Pinus Sampel 2	48
Tabel 4.11 Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruangan Oven Kayu Pada Papan Sampel Ke-2	50

Tabel 4.12 Nilai Rata-Rata Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruang Oven Pada Papan Sampel Ke-2	52
Tabel 4.13 Penurunan Massa Papan Pinus Sampel 2.....	52
Tabel 4.14 Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruangan Oven Kayu Pada Balok Sampel Ke-3.....	55
Tabel 4.15 Nilai Rata-Rata Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruang Oven Pada Balok Sampel Ke-3	56
Tabel 4.16 Penurunan Massa Balok Pinus Sampel 3.....	57
Tabel 4.17 Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruangan Oven Kayu Pada Papan Sampel Ke-3.....	59
Tabel 4.18 Nilai Rata-Rata Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruang Oven Pada Papan Sampel Ke-3	61
Tabel 4.19 Penurunan Massa Papan Pinus Sampel 3.....	61

