

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN DAN PENGUJIAN MESIN
PENGERING KAYU PORTABEL DENGAN
BAHAN BAKAR BRIKET GERGAJI UNTUK
PENGRAJIN HANDICRAFT di SURAKARTA**



Disusun Sebagai Syarat Menyelesaikan Program Studi
Strata Satu Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun :

**LILIK FAJRI TRI PRAYOGO
NIM : D200 050 089**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
Desember 2010**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

“Rancang Bangun Mesin Pengering Kayu Portabel Dengan Bahan Bakar Briket Gergaji Untuk Pengrajin Handicraft di Surakarta”

yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan/atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, Desember 2010
Yang menyatakan,

Lilik Fajri Tri Prayogo

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul “Rancang Bangun Mesin Pengering Kayu Portabel Dengan Bahan Bakar Briket Gergaji Untuk Pengrajin Handicraft di Surakarta”, telah disetujui oleh pembimbing dan diterima untuk memenuhi persyaratan memperoleh derajat Sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta .

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Lilik Fajri Tri Prayogo**

NIM : **D200 050 089**

Disetujui pada :

Hari :

Tanggal :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Ir. Sartono Putro, MT.

Nur Aklis, ST.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul “Rancang Bangun Mesin Pengering Kayu Portabel Dengan Bahan Bakar Briket Gergaji Untuk Pengrajin Handicraft di Surakarta”, telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta .

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Lilik Fajri Tri Prayogo**

NIM : **D200 050 089**

Disahkan pada :

Hari :

Tanggal :

Tim Penguji :

Ketua : Ir. Sartono Putro, MT

Anggota 1 : Nur Aklis, ST

Anggota 2 : Ir. Sunardi Wiyono, MT

Dekan,

Ketua Jurusan,

Ir. Agus Riyanto, MT.

Ir. Sartono Putro, MT.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
01708 / A..3-II/FT/TM/TA/ XI / 2009. 25 Nopember 2009.

Nomor Tanggal

dengan ini :

Nama : Ir. Sartono Putro, MT.
Pangkat/Jabatan : Penata Muda Tingkat I / Assisten Ahli.
Kedudukan : Pembimbing Utama / ~~Penata Muda Tingkat I~~
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : LILIK FAJRI TRI PRAYOGO.
Nomor Induk : D 200 050 089.
NIRM : -
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir
Judul/Topik : *VARIASI MASS FLOW RATE UAP PENDINGER TERHADAP SIFAT FISIS DAN MEKANIS HASIL PENDINGERAN KAYU.*
Rincian Soal/Tugas : *MENGUJI : KADAR AIR, PENYUSUTAN, KUAT TEKAN DAN GESER .*

Sartono Putro

RANCAN BANGUNAN MESIN PENDINGER KAYU PORTABEL DENGAN BAHAN BAKAR BRIKET BERGAJI UNTUK PENDINGERAN HANDICRAFT DI SURABAYA

[Signature]
16/12/09

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 25 Nopember 2009.

Pembimbing

Ir. Sartono Putro, MT.

Cc. : Nur Aklis, ST.
Penata Muda Tingkat I / Assisten Ahli.

- Keterangan :
- *) Coret salah satu
 - 1. Warna biru untuk Kajar
 - 2. Warna kuning untuk Pembimbing I
 - 3. Warna merah untuk Pembimbing II
 - 4. Warna putih untuk mahasiswa

ABSTRAKSI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan mesin pengering kayu portabel kapasitas 1m³ berbahan bakar briket gergaji terhadap kualitas pengeringan kayu dan mesin dibuat untuk memenuhi kebutuhan pengrajin handicraft.

Jenis kayu yang digunakan dalam pengujian pengeringan adalah kayu jati, lamtoro, dan asam. Alat yang digunakan adalah mesin pengering kayu portabel berbahan bakar briket gergaji hasil dari desain untuk pengrajin handicraft. Ketiga jenis kayu tersebut diperlakukan pemanasan pada temperatur ruang 45°C dengan menggunakan pemanas pipa tembaga bersirip yang dialiri uap panas, pengujian dilakukan dengan lama waktu 6 jam. Kemudian hasil dari proses pengeringan tersebut di analisa penurunan kadar air, kondisi fisik kayu, kekuatan tekan dan geser.

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk waktu pengeringan 6 jam, mesin mampu menurunkan massa air pada kayu Jati, Lamtoro dan Asam berturut-turut 2,26%, 3,11% dan 4,36%, penurunan volume pada kayu Jati, Lamtoro dan Asam berturut-turut 0,43%, 0,61% dan 0,84%. Dari pengeringan yang sudah dilakukan tidak terjadi keretakan dan pecah pada specimen kayu. Hasil pengujian tekan sebelum pengeringan pada kayu Jati, Lamtoro dan asam berturut-turut 6 ton, 8,75 ton dan 7 ton. Sedangkan sesudah pengeringan berturut-turut 6,25 ton, 9 ton dan 6,5 ton. Pada kayu jati dan lamtoro mengalami kenaikan tegangan tekan masing-masing 4% dan 2,8%, sedangkan kayu asam mengalami penurunan tegangan tekan 7%. Hasil pengujian geser sebelum pengeringan pada kayu Jati, Lamtoro dan asam berturut-turut 1,75 ton, 2,5 ton dan 1,3 ton. Sedangkan sesudah pengeringan berturut-turut 1,5 ton, 2 ton dan 1,4 ton. Pada kayu jati dan lamtoro mengalami penurunan tegangan geser sebesar 14% dan 20%, sedangkan kayu asam mengalami kenaikan tegangan geser 7,7%.

Kata kunci : kayu, boiler, pipa pemanas, lama pengeringan, uji tekan, uji geser.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Syukur Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT, atas segala rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan. Shalawat serta salam semoga selalu dilimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah menyampaikan risalah kepada seluruh umat manusia di muka bumi dan membawa mereka yang tersesat ke jalan yang diberkati oleh Allah SWT.

Tugas Akhir berjudul “Rancang Bangun Mesin Pengering Kayu Portabel Dengan Bahan Bakar Briket Gergaji Untuk Pengrajin Handicraft di Surakarta” dapat terselesaikan atas dukungan dari beberapa pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan kepada:

1. Ibu dan Bapak tercinta atas perhatian, didikan, kasih sayang, pengorbanan, dorongan, dan doa-doanya .
2. Bapak Ir.Sartono Putro, MT., selaku pembimbing utama Tugas Akhir ini.
3. Bapak Nur Aklis, ST., selaku pembimbing pendamping.
4. Recognition And Mentoring Program (RAMP) Institut Pertanian Bogor (IPB) yang telah membiayai Tugas Akhir ini sampai selesai.
5. Teman-teman kost, kuliah dan teman-teman seperjuangan.
6. Enik Sulistri, *thanks for all.*

7. Semua pihak yang telah membantu, semoga Allah SWT membalas kebaikanmu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati.

Wasalammu'alaikum. Wr. Wb.

Surakarta, Desember 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
Halaman Judul	i
Pernyataan Keaslian Skripsi	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengesahan	iv
Lembar Soal Tugas Akhir	v
Abstraksi	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xiii
Daftar Simbol	xiv
BAB I	PENDAHULUAN
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Lingkup Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Kajian Pustaka.....	6
2.2 Ladasan Teori.....	7
a. Pengertian Pengeringan.....	7
b. Klasifikasi Cara Pengeringan.....	8
c. Penggambaran Proses Pengeringan.....	9
d. Perpindahan Kalor	10
e. Perancangan	13
f. Sifat Mekanis	14

	g. Tegangan Tekan	15
	h. Tegangan Geser.....	16
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
	3.1. Rancangan Penelitian.....	17
	3.2. Bahan Penelitian.....	20
	3.3. Instalasi Uji	21
	3.4. Langkah Pengujian	24
	3.5. Sampel	29
	3.6. Lokasi Penelitian.....	29
	3.7. Metode Analisis Data	29
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
	4.1. Hasil Perancangan	30
	a. Ruang Pengering.....	30
	b. Pipa Pemanas	31
	c. Boiler	31
	d. Tungku Api	32
	e. Receirvoar	33
	4.2. Hasil Pengujian.....	33
	a. Penurunan Kadar Air	33
	b. Penyusutan Volume kayu	35
	c. Pecah kayu.....	37
	d. Uji Tekan	38
	e. Uji Geser	40
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
	5.1. Kesimpulan.....	42
	5.2. Saran	43
	DAFTAR PUSTAKA	44
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1. Pergerakan air dari dalam ke permukaan kayu	10
Gambar 2.2. Pergerakan uap air pada permukaan kayu.....	10
Gambar 2.3. Perpindahan kalor konveksi pada suatu plat	12
Gambar 2.4. Elemen dasar desain alat	14
Gambar 2.5. Gaya tekan yang terjadi pada suatu <i>specimen</i>	15
Gambar 2.6. Gaya geser yang terjadi pada suatu <i>specimen</i>	16
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian	17
Gambar 3.2. Bahan uji kadar air, massa, penyusutan dan keretakan	20
Gambar 3.3. Bahan uji tekan.....	20
Gambar 3.4. Bahan uji geser	20
Gambar 3.5. Skema alat uji	21
Gambar 3.6. <i>Thermocouple</i>	21
Gambar 3.7. <i>Stopwatch</i>	22
Gambar 3.8. Jangka Sorong	22
Gambar 3.9. <i>Moisture Content</i>	22
Gambar 3.10. Alat uji geser dan tekan kayu	23
Gambar 3.11. Dimensi bahan	24
Gambar 3.12. <i>Specimen</i> benda uji tekan	25
Gambar 3.13. <i>Specimen</i> benda uji geser	26
Gambar 3.14. Indikator nilai	27
Gambar 3.15. Pengujian tekan.....	27
Gambar 3.16. <i>Specimen</i> hasil uji tekan.....	27
Gambar 3.17. Pengujian geser	28
Gambar 3.19. <i>Specimen</i> hasil uji geser.....	28
Gambar 4.1. Ruang pengering	30
Gambar 4.2. Pipa pemanas	31
Gambar 4.3. <i>Boiler</i>	31
Gambar 4.4. Tungku api.....	32
Gambar 4.5. <i>Receirvoar</i>	33

Gambar 4.6. Pengaruh pengeringan terhadap prosentase penurunan massa kayu.....	34
Gambar 4.7. Pengaruh pengeringan terhadap prosentase penurunan kadar air permukaan kayu.....	34
Gambar 4.8. Pengaruh pengeringan terhadap prosentase penyusutan volume kayu.....	36
Gambar 4.9. Hasil pengamatan pecah kayu	37
Gambar 4.10. Tegangan tekan kayu sebelum pengeringan.....	38
Gambar 4.11. Pengaruh pengeringan terhadap tegangan tekan kayu.....	39
Gambar 4.12. Tegangan geser kayu sebelum pengeringan	40
Gambar 4.13. Pengaruh pengeringan terhadap kekuatan geser kayu.....	41

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 1.1. Kandungan air sesuai tujuan produk kayu	2
Tabel 4.1. Prosentase penurunan massa kayu setelah pengeringan	33
Tabel 4.2. Prosentase penurunan kadar air permukaan kayu yang diukur menggunakan <i>moisture content</i>	34
Tabel 4.3. Dimensi kayu sebelum dan sesudah pengeringan	35
Tabel 4.4. Prosentase penyusutan volume sesudah pengeringan	36
Tabel 4.5. Data hasil pengujian tekan kayu	38
Tabel 4.6. Data hasil pengujian geser kayu	40

DAFTAR SIMBOL

$Q =$	Kalor	(Joule)
$m =$	Massa	(Kg)
$c =$	Kalor jenis	(J/kg°C)
$\Delta T =$	Pertambahan suhu	(°C)
$A =$	Luas penampang	(m^2)
$dT =$	Delta suhu muka dinding	(°C)
$dx =$	Tebal dinding	(m)
$F =$	Gaya	(N)
$h =$	Koefisien perpindahan panas konveksi	($W/m^2°C$)
$k =$	Konduktivitas kalor	($W/m°C$)
$q =$	Laju perpindahan kalor	(W)
$Re =$	Angka Reynolds	
$T_w =$	Suhu dinding benda	(°C)
$T_\infty =$	Suhu fluida	(°C)
$u =$	Kecepatan aliran fluida	(m/s)
$\mu =$	Viskositas	(Ns/m ²)
	Kerapatan massa	(kg/m ³)
$\tau_s =$	Tegangan geser	(N/m ²)
$\sigma_{tekan} =$	Tegangan tekan	(N/m ²)