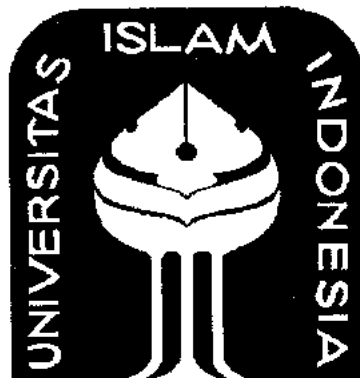


**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PANEL AKUSTIK PEREDAM BUNYI DARI BAHAN  
KAYU SENGON LAUT**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Mesin**



*Oleh :*

**Nama : Fandi Ahmad Nugroho**

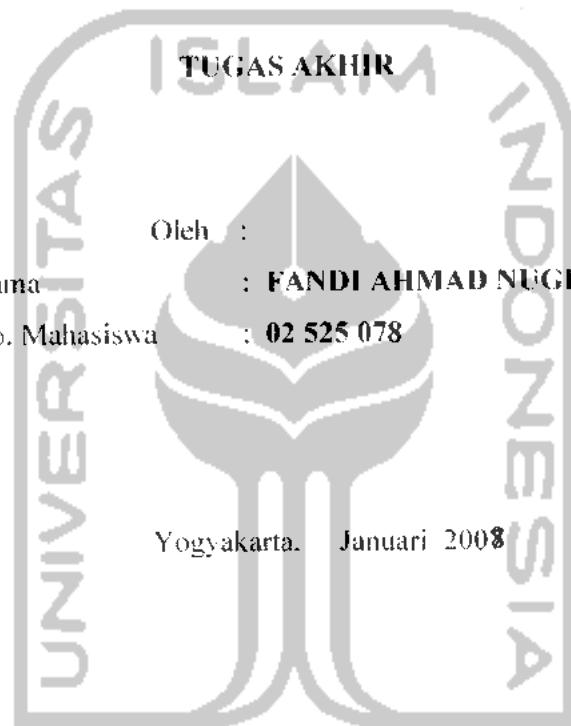
**No. Mahasiswa : 02 525 078**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**2008**

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**PANEL AKUSTIK PEREDAM BUNYI DARI BAHAN  
KAYU SENGON LAUT**



**TUGAS AKHIR**

Oleh :

Nama : **FANDI AHMAD NUGROHO**

No. Mahasiswa : **02 525 078**

Yogyakarta, Januari 2008

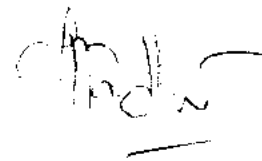
Menyetujui.

Pembimbing I

Pembimbing II



**Kuncoro Diharjo, ST., MT.**



**Muhammad Ridwan, ST., MT.**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya;

Nama : **Fandi Ahmad Nugroho**  
NIM : 02 525 078  
Jurusan/ Fak/ Univ : Teknik Mesin/ Fakultas Teknik Industri/  
Universitas Islam Indonesia  
Judul Skripsi : Panel Akustik Peredam Bunyi Dari Bahan  
Kayu Sengon Laut

Menyatakan bahwa topik penelitian dalam skripsi ini merupakan salah satu bagian dari penelitian disertasi yang diteliti oleh mahasiswa S3;

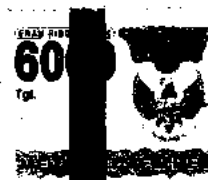
Nama : **Kuncoro Diharjo, ST., MT.**  
NIM : 04/1433/PS  
Judul Disertasi : Kajian Sifat Fisis-Mekanis Dan Akustik Komposit  
*Sandwich* Serat Kenaf-*Polyester* Dengan Core  
Kayu Sengon Laut  
Promotor : **Ir. Jamasri, Ph.D.**

Dengan demikian, hak kekayaan ilmiah dan hak publikasi hasil penelitian dalam laporan skripsi ini menjadi hak milik saudara **Kuncoro Diharjo, ST., MT.**

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Yoeyakarta, 29 Januari 2008

Yang membuat pernyataan



**Fandi Ahmad Nugroho**  
NIM : 02 525 078

## HALAMAN PERSEMBAHAN

**Karya ini Kupersembahkan kepada  
Kemajuan Islam untuk Dunia**

dan

**Orang yang mau berusaha untuk selalu  
meningkatkan kualitas dirinya  
tanpa mengesampingkan  
kewajibannya sebagai hamba Allah Subhanahu Wata'ala**

الجامعة الإسلامية  
الاندونيسية

## MOTTO

**Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.**

**Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.**

**(QS. 58: Al Mujaadilah : 11)**

**Kita hanya mampu berusaha dan beribadah ( do'a )  
maka sesungguhnya Allah Subhanahu Wata'ala yang menentukan hasilnya...**

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
الجامعة الإسلامية  
الاندونيسية

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalaamu'alaikum Wr.Wb.*

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang mana telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rosulullah Muhammad SAW beserta para keluarganya, sahabat dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Tugas Akhir berjudul "**Panel Akustik Peredam Bunyi dari Bahan Kayu Sengon Laut**" ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

Pada kesempatan ini penulis ingin sekali menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dukungan, kerjasama, fasilitas dan kemudahan lainnya. Untuk itu, penulis dengan ketulusan hati mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Fathul Wahid, ST., M.sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
2. Bapak M. Ridlwan, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia dan Dosen pembimbing yang telah berperan besar dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Kuncoro Diharjo, ST., MT. dan M. Ridlwan, ST, MT. selaku Dosen pembimbing yang telah berperan besar dalam penyelesaian tugas akhir ini.

4. Bapak Ir. Teguh Pudji Purwanto, MT. selaku kepala lab. Getaran dan Akustik jurusan T. Mesin Universitas Gajah Mada
5. Bapak Feryawan Yudhanto, ST., MT. selaku asisten dosen lab. Getaran dan akustik jurusan T. Mesin Universitas Gajah Mada
6. Bapak Risdiyono ST., M. Eng. dan Bapak Agung Nugroho Aji ST., MT. selaku dosen penguji.
7. Bapak dan Ibu Dosen serta karyawan FTI UIH yang telah membimbing dan membantu baik kegiatan akademis maupun administratif.
8. Teman mahasiswa/i Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.
9. Istriku Tari, putraku yang sholeh Yusuf , seluruh keluargaku yang selalu mendukungku, serta Yulian, Dwi Setyawan, teman-teman B-Game 2002 yang selalu memberikan bimbingan dan nasehat.
10. Dan banyak pihak lain yang tidak dapat kami sebutkan seluruhnya yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran membangun dari semua pihak demi kemajuan penulis di masa mendatang.

Harapan penulis Laporan Tugas Akhir ini dapat membantu mengembangkan ilmu pengetahuan penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

*Wassalaamu'alaikum Wr.Wb.*

Yogyakarta, Januari 2007

Penulis

## Abstraksi

*Kebisingan yang merupakan salah satu jenis pencemaran dapat mempengaruhi kesehatan dan kenyamanan. Tingkat kebisingan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kerusakan alat pendengaran. Oleh karena itu, mereduksi kebisingan menjadi hal penting untuk diteliti. Tujuan penelitian ini adalah membuat panel akustik peredam bunyi dari bahan kayu sengon laut dan melakukan pengujian nilai serapan bunyi panel akustik.*

*Panel akustik yang dibuat yaitu panel berukuran 50 cm x 50 cm dengan variasi penambahan *accoustic fill*, tanpa *accoustic fill*, kedalaman rongga resonator (15, 20, dan 25 mm), dan diameter lubang leher resonator (6, 8, dan 10 mm). Proses manufaktur diawali dengan pemotongan kayu bentuk gelondongan menjadi bagian – bagian kecil dan dilakukan perendaman larutan borak 5 %.. Proses pembentukan panel akustik dimulai dengan pembuatan komponen sisi luar (*cover*), sekat rongga resonator dan pengisian *acoustic fill*. Pengujian dilakukan dengan *Anechoic Chamber* untuk mendapatkan nilai serapan bunyi panel akustik atau NAC (*Noise Absorption Coefissien*).*

*Hasil penelitian menunjukkan pembuatan panel akustik dengan nilai serapan bunyi yang terbaik terjadi pada panel dengan diameter lubang leher resonator 10 mm, kedalaman rongga resonator 25 mm dan penambahan *acoustic fill* kenaf 10% Vf. Penambahan *acoustic fill* dari bahan serat kenaf pada rongga resonator mampu memperlebar jangkauan frekuensi dan meningkatkan nilai NAC (*Noise Absorption Coeficient*) pada frekuensi rendah (dibawah 1000 Hz). Panel akustik berbahan kayu sengon laut dengan arah serat membujur mampu mencegah terjadinya defleksi pada panel. Proses perendaman borak 5% mampu menjaga kayu terhindar dari bubuk dan jamur. Lem epoxy sebagai bahan perekat panel mampu merekatkan bagian antar panel dengan kuat. Lem kayu berfungsi efektif merekatkan dan mencegah terjadinya kebocoran pada proses penggabungan antara panel *cover* dengan sekat rongga resonator.*

*Kata kunci :Panel akustik,serapan, *accoustic fill*, Noise Absorption Coefissien*



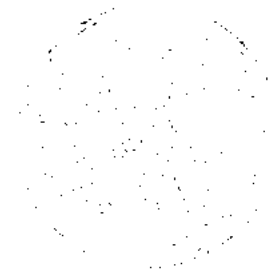
## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Lembar Pengesahan Pembimbing .....	ii
Lembar Pengesahan Penguji .....	iii
Lembar Surat Pernyataan .....	iv
Halaman Persembahan .....	v
Halaman Motto .....	vi
Kata Pengantar .....	vii
Abstraksi .....	ix
Daftar isi .....	x
Daftar Tabel .....	xiii
Daftar Gambar .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Manfaat Penelitian .....	4
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1. Tinjauan Pustaka .....	5
2.2. Dasar Teori .....	10
2.2.1. Pengertian Akustik .....	10
2.2.2. Koefisien Absorpsi (NAC) .....	13
2.2.3. Resonator Helmholtz .....	14
2.2.4. Kadar Air Kayu Sengon Laut .....	19

<b>BAB III</b>	<b>METODE PERANCANGAN PRODUK .....</b>	<b>21</b>
3.1.	Bahan Produk.....	21
3.2.	Peralatan Proses .....	22
3.3.	Alur Penelitian .....	25
3.4.	Pembuatan Panel Akustik .....	25
3.4.1.	Persiapan dan Perlakuan Kayu Sengon Laut ...	25
3.4.2.	Desain dan Konfigurasi Panel Akustik.....	25
3.5.	Pengujian Serapan Bunyi .....	29
3.5.1.	Proses Pengujian .....	30
3.6.	Analisis Pengujian.....	33
<b>BAB IV</b>	<b>PEMBUATAN PRODUK DAN PEMBAHASAN</b>	
	<b>HASIL UJI .....</b>	<b>35</b>
4.1.	Persiapan Bahan .....	35
4.2.	Perlakuan Bahan Kayu Sengon .....	37
4.2.1.	Pemotongan Arah Membujur Kayu	
	Bentuk Gelondongan .....	37
4.2.1.	Pemotongan Arah Melintang kayu	
	Bentuk Balok.....	38
4.2.3.	Proses Perendaman Borak.....	38
4.3.	Proses Pembentukan Komponen Produk	
	Panel Akustik .....	39
4.3.1.	Pembuatan Panel Cover Depan dan Belakang	39
4.3.2.	Pembuatan Sekat Rongga Resonator .....	41
4.4.	Proses Perakitan Komponen Penyusun Produk	
	Panel Akustik .....	43
4.4.1.	Perakitan Panel Cover Belakang dengan	
	Sekat Rongga Resonator .....	43
4.4.2.	Proses Pengisian <i>Acoustic Fill</i>	
	(Serat Kenaf 10% Vf) .....	44
4.4.3.	Perakitan pada Cover Depan .....	45

4.4.4.	Proses Pengeboran Lubang Leher Resonator Pada Panel Cover Depan .....	46
4.5.	Analisa Pembuatan Produk Panel Akustik.....	47
4.5.1.	Kendala Pembuatan Produk Panel Akustik .....	47
4.5.2.	Nilai Ergonomi Panel Akustik .....	48
4.6.	Hasil dan Analisa Pengujian .....	51
4.6.1.	Hasil Pengujian .....	51
4.6.2.	Analisa Hasil Pengujian .....	58
4.7.	Potensi Pemanfaatan Produk .....	62
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b> .....	<b>63</b>
5.1.	Kesimpulan .....	63
5.2.	Saran.....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>xvii</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>xix</b>

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
 الجامعة الإسلامية  
 الرابطة الإسلامية العالمية



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Klasifikasi gangguan pendengaran (Kinsler, 1982) .....	1
Tabel 3.1.	Propertis kayu sengon laut .....	21
Tabel 3.2.	Propertis serat kenaf (Rowell dkk, 2000).....	21
Tabel 3.3.	Variasi pemodelan panel akustik .....	33
Tabel 4.1.	Bahan panel resonator .....	49



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Spesimen sel akustik (Diharjo dkk, 2007) .....	5
Gambar 2.2.	Pengaruh penambahan <i>acoustic fill</i> terhadap NAC .....	5
Gambar 2.3.	(a). Pengaruh kandungan serat poliester terhadap NAC (b). Pengaruh kandungan LMP terhadap NAC .....	6
Gambar 2.4.	Pengaruh variasi kedalaman rongga dan <i>acoustic fill</i> ...	7
Gambar 2.5.	Pengaruh kedalaman sekat rongga resonator terhadap frekuensi resonansi (Siregar dkk, 2006) .....	8
Gambar 2.6.	Pohon kenaf .....	9
Gambar 2.7.	Gelombang datar (normal)/ <i>plane wave</i> .....	11
Gambar 2.8.	<i>Spherical wave</i> .....	11
Gambar 2.9.	<i>Anechoic Chamber</i> (Yudhanto dkk, 2007) .....	13
Gambar 2.10.	<i>Cavity absorber</i> (Mediastika, 2005).....	16
Gambar 2.11.	Resonator helmoltz (Kinsler, 1982) .....	17
Gambar 2.12.	<i>A damped, forced harmonic oscillator</i> (kinsler, 1982) ....	18
Gambar 2.13.	Bagian kayu sengon .....	20
Gambar 3.1.	Diagram alir penelitian .....	24
Gambar 3.2.	Desain panel akustik tanpa <i>acoustic fill</i> .....	26
Gambar 3.3.	Desain panel akustik dengan <i>acoustic fill</i> .....	26
Gambar 3.4.	Dimensi bagian panel akustik .....	27
Gambar 3.5.	Model panel akustik .....	28
Gambar 3.6.	Desain <i>anechoic chamber</i> .....	29
Gambar 3.7.	Desain <i>anechoic chamber</i> proses uji .....	31
Gambar 3.8.	Hasil tampilan pada FFT .....	32
Gambar 4.1.	Bahan panel akustik .....	35
Gambar 4.2.	Bahan tambahan produk panel akustik .....	36
Gambar 4.3.	Proses pemotongan bagian kayu arah membujur .....	37
Gambar 4.4.	Hasil proses pemotongan bagian kayu arah membujur ..	37
Gambar 4.5.	Pemotongan kayu dengan arah melintang .....	38

Gambar 4.6.	Perendaman dan pengeringan kayu dalam rumah <i>fiberglass</i> .....	39
Gambar 4.7.	Proses pembuatan panel cover .....	40
Gambar 4.8.	Proses pembuatan sekat rongga resonator .....	41
Gambar 4.9.	Proses pemotongan dan perekatan Sekat rongga resonator .....	42
Gambar 4.10.	Proses akhir pembuatan sekat Rongga resonator .....	43
Gambar 4.11.	Penggabungan panel cover belakang dengan Rongga resonator .....	43
Gambar 4.12.	Hasil penggabungan panel cover dengan Rongga resonator .....	44
Gambar 4.13.	Proses pengisian <i>acoustic fill</i> .....	45
Gambar 4.14.	Perakitan akhir dengan panel cover depan .....	46
Gambar 4.15.	Proses pengeboran lubang leher resonator .....	46
Gambar 4.16.	Produk panel akustik dengan lubang leher Resonator .....	47
Gambar 4.17.	Panel akustik dengan dan tanpa <i>acoustic fill</i> .....	47
Gambar 4.18.	Rentang tingkat nilai suara.....	49
Gambar 4.19.	Pengaruh variasi pada panel akustik pada kedalaman rongga resonator ( <i>cavity depth</i> ) 15mm .....	51
Gambar 4.20.	Pengaruh variasi pada panel akustik pada kedalaman rongga resonator ( <i>cavity depth</i> ) 20mm .....	52
Gambar 4.21.	Pengaruh variasi pada panel akustik pada kedalaman rongga resonator ( <i>cavity depth</i> ) 25mm .....	53
Gambar 4.22.	Pengaruh variasi <i>cavity depth</i> pada panel akustik Terhadap diameter lubang resonator 6mm.....	55
Gambar 4.23.	Pengaruh variasi <i>cavity depth</i> pada panel akustik Terhadap diameter lubang resonator 8mm.....	56
Gambar 4.24.	Pengaruh variasi <i>cavity depth</i> pada panel akustik Terhadap diameter lubang resonator 10mm.....	57

Gambar 4.25. Porous kayu menghadap ke sumber suara (arah serat tangensial) .....	59
Gambar 4.26. Panel akustik dengan <i>acoustic fill</i> kenaf .....	60
Gambar 4.27. Sekat rongga resonator .....	60
Gambar 4.28. Lubang leher resonator .....	61
Gambar 4.29. Potensi pemanfaatan produk panel akustik .....	62

