



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**PENGUJIAN KEAUSAN *ABRASIVE SANDPAPER* UNTUK KAYU**

**TUGAS AKHIR**

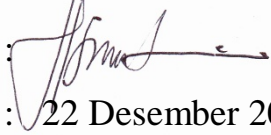
**HERU SUBEKTI  
L2E 308 019**

**FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN**

**SEMARANG  
DESEMBER 2011**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

NAMA : Heru Subekti  
NIM : L2E 308 019  
Tanda Tangan :   
Tanggal : 22 Desember 2011

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
NAMA : Heru Subekti  
NIM : L2E 308 019  
Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : Pengujian Keausan *Abrasive Sandpaper* untuk kayu

**Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.**

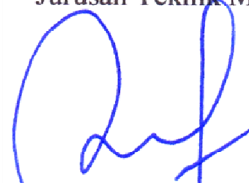
### TIM PENGUJI

Pembimbing : Dr. Rusnaldy, ST, MT  
Penguji : Dr. Achmad Widodo, ST, MT  
Penguji : Dr. Munadi, ST, MT  
Penguji : Dr. Syaiful, ST, MT



Semarang, 22 Desember 2011

Ketua  
Jurusan Teknik Mesin,



**Dr.Ir.Dipl Ing Berkah Fajar TK.**

NIP. 195907221987031003

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Heru Subekti  
NIM : L2E 308 019  
Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya dan Dr. Rusnaldy, ST, MT sebagai pembimbing saya yang berjudul :

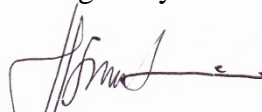
### **“Pengujian Keausan *Abrasive Sandpaper* Untuk Kayu”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya dan Dr. Rusnaldy, ST, MT sebagai pembimbing saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang  
Pada Tanggal : 22 Desember 2011

Yang menyatakan

  
( **Heru Subekti** )

## ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu eksportir kayu dan *furniture* terbesar didunia. Namun secara kualitas produk Indonesia masih kalah bersaing dengan produk dari negara lain, salah satunya Malaysia. Kenyataan yang terjadi di pabrik *furniture* menunjukkan bahwa sebageaian besar masalah yang terjadi terletak pada masalah *finishing*, salah satu contohnya adalah masalah pengamplasan karena pada alur fabrikasi semua proses hanya menggunakan satu jenis amplas. Ketika masalah ditemukan setelah proses *finishing* maka diperlukan pengamplasan ulang dan juga proses *finishing* ulang atau bahkan pencucian lapisan *finishing* ulang yang merupakan pemborosan waktu, energi, dan bahan.

Pengujian keausan amplas untuk kayu dilakukan untuk mengetahui besarnya tingkat keausan amplas pada kayu sesuai dengan dua arah pengujian serat (longitudinal dan tangensial). Kayu yang digunakan dalam pengujian sekaligus akan dianalisa hasilnya yaitu kayu jati, mahoni dan nangka, sedangkan amplas yang digunakan adalah amplas dengan grit 120 dan 180. Pengujian keausan tersebut dilakukan dengan menggunakan mesin uji keausan *pin on disk* dan hasil pengujian tersebut akan diteliti tingkat kekasarannya menggunakan mesin uji kekasaran.

Berdasarkan data pengujian yang telah dilakukan, arah pengujian serat longitudinal mempunyai pengaruh yang cukup besar bagi keausan amplas diantara arah pengujian serat yang lain. Sedangkan amplas dengan grit 120 mempunyai pengaruh yang lebih besar terhadap volume kayu yang hilang akibat pengujian bila dibanding amplas dengan grit 180. Ditinjau dari jenis kayunya maka kayu yang memiliki struktur paling kuat untuk menahan abrasi dari amplas dan memberikan keausan terbesar pada amplas adalah kayu jati. Dari pengujian ini diharapkan kebiasaan pemakain satu jenis amplas pada proses fabrikasi industri *furniture* segera ditinggalkan dan mempergunakan amplas sesuai dengan urutan proses fabrikasinya, sehingga kualitas hasil akhir *furniture* bisa sesuai dengan harapan.

Kata kunci : *furniture*, fabrikasi, *finishing*, grit, pengujian

## **ABSTRACT**

*Indonesia is one of the largest exporters for woods and furniture product in the world. Ironically, Indonesian product is less in quality than others product, one of them is Malaysia. The case in Furniture Company shows that the most problem that occurred lies in finishing problem. One of the problems is during the process of sanding because they only use one kind of sandpaper during fabrication process. When the problem is found after the finishing process, it needs re-sanding and refinishing process, and also it takes time, energy and material.*

*Sandpaper wear testing for wood was performed in order to know the size of the wear rate of sandpaper in the direction of longitudinal and tangential fiber. The woods that were used and analysed in this testing are teak, mahogany and jackfruit, whereas sandpaper is used sandpaper with grit 120 and 180. Wear test was performed by using a machine pin on disk wear test and the test results will be examined levels of roughness using the roughness testing machine.*

*The result show that the direction of longitudinal fiber has a significant influence toward the sandpaper's wear between the directions of other fibers. In another case, sandpaper containing of 120 grit has a more significant influence toward the lost wood volume that is caused by the test when it is compared with 180 grit sandpaper. When it is observed based on the kind of wood, the strongest wood to hold sandpaper's abrasion and give a highest degree of sandpaper wear is teak wood. Through this research, the writer hopes that people leave the way they use one single sandpaper during the furniture industrial fabrication process and use the sandpaper as the plot of fabrication process, so that the result of furniture will be as well as we hoped.*

*Key words : furniture, fabrication, finishing, grit, test*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat, taufik, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir Sarjana ini dengan sebaik-baiknya. Tugas Akhir yang berjudul **“Pengujian Keausan *Abrasive Sandpaper* Untuk Kayu”** ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Dalam kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan rasa hormat dan terimakasih setulus-tulusnya kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dorongan kepada penyusun selama penyusunan Tugas Akhir Sarjana ini, antara lain:

1. Dr. Rusnaldy, ST, MT selaku Pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, pengarahan-pengarahan dan masukan-masukan kepada penyusun untuk menyusun Tugas Akhir Sarjana ini.
2. Dr. MSK. Tony Suryo Utomo, ST, MT selaku koordinator Tugas Sarjana Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Kedua orang tua saya Bapak Dahuri dan Ibunda Megawati, Istriku Sri Gondowati, SPd, kakaku Sudibyoy, ST, Guruku Abah Rasdani, SPd, serta segenap rekan-rekan D-Farm Budidaya yang telah mencurahkan cinta, kasih sayang, dorongan dan doa yang tidak pernah putus sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir Sarjana.
4. Dan kepada semua pihak yang telah membantu proses penyelesaian Tugas Akhir Sarjana yang tidak dapat disebutkan satu persatu ini.

Dengan penuh kerendahan hati, penyusun menyadari akan kekurangan dan keterbatasan pengetahuan yang penyusun miliki, untuk itu penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak. Akhir kata semoga Tugas Akhir Sarjana ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semakin

menambah kecintaan dan rasa penghargaan kita terhadap Teknik Mesin Universitas Diponegoro.

Semarang, 22 Desember 2011

Penulis



## DAFTAR SIMBOL

BJ	:	Berat Jenis
$\rho$	:	Berat Jenis ( $\text{kg}/\text{cm}^3$ )
m	:	Massa (kg)
$m_{loss}$	:	Massa yang hilang (kg)
d	:	Diameter Kayu (cm)
V	:	Volume ( $\text{cm}^3$ )
$V_{loss}$	:	Volume yang hilang ( $\text{cm}^3$ )
EMC	:	<i>Equilibrium Moisture Content</i>
A	:	Luas Penampang ( $\text{cm}^2$ )
w	:	Lebar Specimen (cm)
h	:	Tebal Specimen (cm)
$\dot{w}$	:	Laju Keausan ( $\text{mm}^3/\text{mm}^2$ )
$R_a$	:	Kekasaran Rata-rata Aritmetik ( $\mu\text{m}$ )
$R_q$	:	Kekasaran Rata-rata Kuadrat ( $\mu\text{m}$ )
$R_z$	:	Kekasaran Rata-rata Total ( $\mu\text{m}$ )

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b>	
<b>TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR SIMBOL</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Pengujian dan Penelitian .....	4
1.5. Manfaat Pengujian dan penelitian .....	4
1.6. Metode Pengumpulan Data .....	4
1.7. Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	6
2.1. Kayu .....	6
2.2. Jenis-jenis Kayu .....	7
2.2.1. Kayu Mahoni .....	7
2.2.2. Kayu Nangka .....	7
2.2.3. Kayu Jati .....	8
2.3. Struktur Kayu .....	8

2.4. Sifat Fisik Kayu .....	9
2.5. Kadar Air Kayu .....	12
2.6. Sifat Mekanik Kayu .....	13
2.7. Arah Serat kayu .....	16
2.8. Karakteristik Kayu .....	21
2.9. Amplas .....	21
2.9.1. Jenis-Jenis Amplas .....	22
2.9.2. Grades Amplas.....	23
2.10. Keausan .....	24
2.10.1. Jenis-Jenis Keausan .....	25
2.10.2. Pengujian Keausan .....	27
2.11. Kekasaran Permukaan .....	29
2.11.1. Jenis-Jenis Kekasaran .....	30
2.11.2. Pengujian Kekasaran .....	31
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
3.1. Diagram Alir Metodologi Pengujian .....	32
3.2. Material Benda Kerja .....	33
3.2.1. Dimensi Benda Kerja Pengujian .....	33
3.2.2. Arah Serat .....	33
3.3. Material <i>Sandpaper</i> .....	34
3.3.1. <i>Grades</i> Amplas untuk Pengujian .....	34
3.3.2. Dimensi Amplas untuk Pengujian.....	34
3.4. Pengukuran Lingkar Tahun, Densitas, dan Kadar Air .....	35
3.4.1. Lingkar Tahun dan Diameter Kayu.....	35
3.4.2. Densitas/Berat Jenis Kayu .....	36
3.4.3. <i>Moisture Content</i> /Kadar Air .....	38
3.5. Set-Up Pengujian Keausan .....	39
3.5.1. Langkah Pengujian Keausan.....	40
3.5.2. Langkah Penimbangan .....	42
3.6. Pengujian Kekasaran Permukaan .....	44
3.6.1. Langkah Pengujian Kekasaran.....	44

<b>BAB IV DATA DAN ANALISA PENGUJIAN .....</b>	<b>47</b>
4.1. Data Spesifikasi Kayu dan Amplas .....	47
4.2. Hasil Pengukuran Lingkar Tahun, Densitas, dan MC .....	47
4.2.1. Data Lingkar Tahun .....	47
4.2.2. Data Densitas .....	48
4.2.3. Data <i>Moisture Content</i> .....	49
4.2.3. Data Rata-Rata Pengujian Sifat Mekanik .....	49
4.3. Hasil Pengujian Keausan .....	49
4.3.1. Data Keausan Amplas .....	50
4.3.2. Data Volum Kayu yang Hilang.....	51
4.4. Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan.....	52
4.5. Analisa Hasil Pengujian Keausan .....	53
4.5.1. Analisa Keausan Amplas.....	53
4.5.2. Analisa Volum Kayu yang Hilang .....	55
4.6. Analisa Pengujian Kekasaran Permukaan .....	57
 <b>BAB V PENUTUP .....</b>	 <b>59</b>
5.1. Kesimpulan .....	59
5.2. Saran .....	60
 <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	 <b>61</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1. Struktur Kayu .....	9
Gambar 2-2. Penampang Melintang Kayu .....	16
Gambar 2-3. Struktur Serat Mahoni.....	18
Gambar 2-4. Struktur Serat Nangka.....	19
Gambar 2-5. Struktur Serat Jati .....	20
Gambar 2-6. Ilustrasi Keausan Adhesive.....	25
Gambar 2-7. Ilustrasi Keausan Abrasif.....	26
Gambar 2-8. Ilustrasi Keausan Lelah.....	26
Gambar 2-9. Ilustrasi Keausan Oksidasi.....	27
Gambar 2-10. Skematik Pengujian Keausan.....	28
Gambar 2-11. Jenis-jenis Kekasaran .....	30
Gambar 2-12. Kekasaran dan Penggelombangan.....	30
Gambar 2-13. Mitutoyo SJ-201PR .....	31
Gambar 3-1. Diagram Alir Metodologi Pengujian .....	32
Gambar 3-2. Dimensi Benda Kerja.....	33
Gambar 3-3. Arah Serat Kayu .....	33
Gambar 3-4. Dimensi Amplas .....	34
Gambar 3-5. Kayu Gelondongan.....	35
Gambar 3-6. Diameter Kayu .....	36
Gambar 3-7. Lingkar Kambium .....	36
Gambar 3-8. Spesimen Berat Jenis .....	36
Gambar 3-9. Potongan Kayu .....	37
Gambar 3-10. Timbangan Digital.....	37
Gambar 3-11. Spesimen Kadar Air.....	38
Gambar 3-12. Alat Uji Kadar Air .....	38
Gambar 3-13. Pengujian Kadar Air .....	39
Gambar 3-14. Sketsa Pengujian Keausan .....	39
Gambar 3-15. Spesimen Uji Keausan.....	40
Gambar 3-16. Alat Uji Keausan .....	41

Gambar 3-17. Detail Pengujian Keausan .....	42
Gambar 3-18. Timbangan Digital.....	43
Gambar 3-19 Penimbangan Spesimen .....	43
Gambar 3-20. Sketsa Pengujian Kekasaran .....	44
Gambar 3-21. Spesimen Uji Kekasaran .....	45
Gambar 3-22. Mesin Uji Kekasaran .....	46
Gambar 4-1. Keausan Amplas pada Kayu .....	51
Gambar 4-2. Volum Kayu yang Hilang pada Amplas .....	52
Gambar 4-3. Nilai Ra Kayu.....	53
Gambar 4-3. Jarak rata-rata diameter partikel amplas grit 120 dan 180.....	54
Gambar 4-5. Struktur Arah Serat Longitudional dan Tangensial.....	55
Gambar 4-6. Struktur Arah Serat Longitudional dan Tangensial.....	56

## DAFTAR TABEL

Tabel 2-1.	Hubungan Kelas Kuat dan Berat Jenis Kayu [2].....	21
Tabel 2-2.	Kelas Kuat Kayu [2].....	21
Tabel 2-3.	Penggunaan Aplikasi Penomoran Grit.....	23
Tabel 2-4.	Aplikasi pada Material.....	24
Tabel 2-5.	Jarak Rata-Rata Diameter Partikel.....	24
Tabel 4-1.	Spesifikasi Data Kayu.....	47
Tabel 4-2.	Spesifikasi Data Amplas.....	47
Tabel 4-3.	Rata-Rata Berat Jenis Kayu.....	48
Tabel 4-4.	Rata-Rata Kadar Air.....	49
Tabel 4-5.	Data Rata-Rata Sifat Mekanik Kayu.....	49
Tabel 4-6.	Nilai Rata-Rata Keausan Amplas.....	50
Tabel 4-7.	Nilai Rata-Rata Volum Kayu yang Hilang.....	51
Tabel 4-8.	Data Nilai Kekasaran Ketiga Kayu.....	52