



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PENGARUH PARAMETER PERMESINAN PADA KAYU TERHADAP
KEKASARAN PERMUKAAN**

TUGAS AKHIR

**ARDIANSYAH
L2E 308 007**

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN**

**SEMARANG
FEBRUARI 2011**

TUGAS SARJANA

Diberikan kepada : Nama : Ardiansyah
NIM : L2E 308 007

Dosen Pembimbing : Dr. Rusnaldy, ST, MT

Jangka Waktu : 9 (sembilan) bulan

Judul : PENGARUH PARAMETER PERMESINAN PADA KAYU
TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN

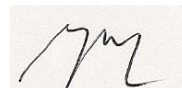
Isi Tugas :

1. Optimasi pemilihan parameter pemotongan terhadap kekasaran permukaan benda hasil proses pemesinan dengan menggunakan metode Taguchi.
2. Mengetahui parameter apa yang paling berpengaruh terhadap kekasaran permukaan.
3. Membandingkan pengaruh struktur kayu nangka dan mahoni pada proses pemesinan terhadap kehalusan permukaan.

Semarang, Maret 2011

Menyetujui,

Dosen Pembimbing




Dr. Rusnaldy, ST, MT

NIP: 197005201999031002

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.**

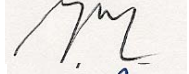
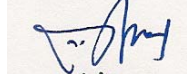
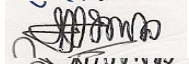

NAMA : Ardiansyah
NIM : L2E 308 007
Tanda Tangan : 
Tanggal : 8 Februari 2011

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
NAMA : Ardiansyah
NIM : L2E 308 007
Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Pengaruh Parameter Permesinan Pada Kayu Terhadap Kekasaran Permukaan

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. Jamari, ST, MT ()
Penguji : Sri Nugroho, PhD ()
Penguji : Dr. Syaiful, ST, MT ()

Semarang, Maret 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 : Ardiansyah
NIM : L2E 308 007
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 yang berjudul :

“Pengaruh Parameter Permesinan Pada Kayu Terhadap Kekasaran Permukaan”

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 selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis, atau pembimbing saya Dr. Rusnaldy, ST, MT sebagai pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : Maret 2011

Yang menyatakan



(**Ardiansyah**)

HALAMAN PERSEMBAHAN

**TUGAS AKHIR INI SAYA PERSEMBAHKAN UNTUK
KEDUA ORANG TUA KU
YANG SELALU MEMBERIKAN YANG TERBAIK
TANPA PERNAH MENUNTUT APAPUN DARIKU.
TUGAS AKHIR INI JUGA SAYA PERSEMABAHKAN
UNTUK SEMUA ORANG YANG MEMERLUKANYA.**

ABSTRAK

Kualitas suatu produk proses pemesinan sangat dipengaruhi oleh ketepatan geometri dan kekasaran permukaan benda yang dihasilkan. Dalam penelitian ini, dampak kecepatan pemotongan (*cutting speed*), laju pemakanan (*feed rate*), kedalaman pemotongan (*depth of cut*) dan arah pemakanan terhadap kekasaran permukaan kayu mahoni dan kayu nangka yang digunakan akan diteliti. Metode Taguchi digunakan untuk menganalisa faktor apa yang paling berpengaruh dan kondisi parameter seperti apa yang akan menghasilkan kekasaran permukaan dan keausan pahat yang terbaik.

Dari analisa varian yang dilakukan arah pemakanan memiliki pengaruh paling besar terhadap kekasaran permukaan baik kayu nangka maupun mahoni. Kondisi parameter pemesinan paling baik untuk kayu nangka diperoleh pada kecepatan potong rendah, kecepatan makan rendah, kedalaman tinggi dan arah pemakanan 0° dengan prediksi nilai kekasaran $3,55 \pm 0,29 \mu\text{m}$ dan kekasaran permukaan eksperimen konfirmasi $3,56 \pm 0,21 \mu\text{m}$. Kondisi parameter pemesinan paling baik untuk kayu mahoni diperoleh pada kecepatan potong tinggi, kecepatan makan rendah, kedalaman sedang dan arah pemakanan 0° dengan prediksi nilai kekasaran $2,99 \pm 0,11 \mu\text{m}$ dan kekasaran permukaan eksperimen konfirmasi $3,07 \pm 0,15 \mu\text{m}$.

Kata kunci : metode Taguchi, kekasaran permukaan, parameter pemesinan

ABSTRACT

Quality of product in machining process depends on geometry accuracy and surface roughness of the product. In this research, the effect of cutting speed, feed rate, depth of cut and cutting condition for machining jackfruit and mahogany wood will be studied. The Taguchi method is used to analyze the most significant influence of machining parameters and the optimum condition of machining process will be reported.

From the analysis of variance (ANOVA) it is known that the feed direction has the biggest influence on surface roughness for jackfruit and mahogany. The optimum condition of machining parameters for jackfruit achieved by medium cutting speed, low feed rate, high depth of cut, and feed direction is 0°. The prediction of surface roughness and confirmation experiment is $3,55\pm 0,29 \mu\text{m}$ and $3,56\pm 0,21 \mu\text{m}$. Meanwhile, the optimum condition of machining parameters for mahogany achieved by high cutting speed, low feed rate, medium depth of cut, and feed direction is 0°. The prediction of surface roughness and confirmation experiment is $2,99\pm 0,11 \mu\text{m}$ and $3,07\pm 0,15 \mu\text{m}$.

Keyword: *Surface roughness, machining parameters, and Taguchi method*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah , segala puji syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT, karena dengan taufik dan hidayah-Nya kita masih diberi kekuatan untuk menorehkan amal kebajikan untuk membuat hidup ini lebih bermakna, dan hanya karena izin Allah semata penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Parameter Permesinan Pada Kayu Terhadap Kekasaran Permukaan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa terselesaikannya tugas akhir ini berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu dengan segenap rasa tulus dan segenap kerendahan hati penulis sampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Rusnaldy ST, MT., selaku Dosen Pembimbing yang studi meluangkan banyak waktu, pikiran, dan tenaga bagi penulis dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. MSK. Tony Suryo Utomo, ST, MT, selaku koordinator Tugas Akhir.
3. Dr. Ir. Berkah Fadjar, Dipl. Ing., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Diponegoro Semarang.
4. Seluruh anggota keluarga yang memberikan semuanya baik pikiran, tenaga, semangat, motivasi, maupun dukungan dana yang membuat penulis berkeinginan keras untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir sebaik-baiknya.
5. Teman-teman angkatan 2008 dimanapun kalian berada terimakasih buat ilmu dan persahabatannya.
6. Dan kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu proses penyelesaian TA ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan dan banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan penulisan ini.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya di lingkungan Jurusan Teknik Mesin UNDIP.

Semarang, Maret 2011

A handwritten signature in black ink, appearing to be the initials 'MS' with a stylized flourish underneath.

Penulis

DAFTAR SIMBOL

Rt	:	Kekasaran Permukaan Total (μm)
Rp	:	Kekasaran Perataan (μm)
Ra	:	Kekasaran Rata-rata Aritmetik (μm)
Rq	:	Kekasaran Rata-rata Kuadrat (μm)
Rz	:	Kekasaran Rata-rata Total (μm)
SS _T	:	Jumlah Kuadrat Total
SS	:	Jumlah Kuadara Faktor
SS _m	:	Jumlah Kuadrat Rata-rata
SS _e	:	Jumlah Kuadrat Error
MS	:	Kuadrat Rata-rata
ρ	:	Persen kontribusi (%)
L ₉ (3 ⁴)	:	Matrik Orthogonal
E	:	Modulus Elastisitas (Gpa)
S/N	:	<i>Standart of Noise Ratio</i> (db)
\bar{y}	:	Jumlah Rata-rata Data
CI	:	Interval Kepercayaan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR SIMBOL	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Metode Penelitian	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1. Proses Permesinan	4
2.2. Pengertian Kayu	7
2.2.1. Sifat-sifat Fisik Kayu	7
2.2.2. Bagian-bagian Kayu	10
2.2.3. Kayu Mahoni	11
2.2.4. Kayu Nangka	11
2.3. Kekasaran Permukaan	12
2.4. Metode Taguchi	17
2.5. Hipotesa Hasil Pengujian	24

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1. Eksperimen	25
3.1.1 Diagram Alir	25
3.1.2. Material	26
3.1.3. Pahat.....	26
3.1.4. Mesin	27
3.1.5. Eksperimental Set Up	31
3.1.6. Pengukuran Hasil.....	33
3.2. Desain Eksperimen	35
BAB IV PENGOLAHAN DATA dan ANALISA	39
4.1. Hasil Eksperimen.....	39
4.1.1. Spesifikasi Material	39
4.2. Hasil Pengolahan Data.....	40
4.2.1. Analisis Variansi (ANOVA) Mahoni dan Nangka.....	41
4.2.2. Prediksi Nilai Kekasaran Permukaan.....	43
4.2.3. Interval Kepercayaan Kekasaran Permukaan Rata-rata.....	43
4.2.4. Analisis <i>Signal to Noise Ratio</i> (Rasio S/N).....	44
4.2.5. Analisis Rasio S/N Kekasaran Permukaan.....	46
4.2.6. Prediksi Nilai Rasio S/N Kekasaran Permukaan.....	47
4.3. Interpretasi Hasil.....	48
4.4. Analisa Hasil Eksperimen.....	52
4.4.1. Analisis Hasil Kekasaran Permukaan Nangka	52
4.4.2. Pengaruh Parameter Permesianan Terhadap Kekasaran Permukaan nangka	55
4.4.3 Analisis Hasil Kekasaran Permukaan Mahoni	60
4.4.4. Pengaruh Parameter Permesinan Terhadap Kekasaran Permukaan Mahoni	62
4.5. Perbandingan Kehalusan Kayu Nangka dan Mahoni	67

BAB V PENUTUP	69
5.1. Kesimpulan	69
5.2. Saran	69

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1. Penampang Melintang Kayu.....	10
Gambar 2-2. Profil Permukaan	14
Gambar 2-3. Simbol Kekasaran Permukaan.....	16
Gambar 3-1. Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 3-2. Spesimen Pengujian	26
Gambar 3-3. Pahat.....	26
Gambar 3-4. Mesin	27
Gambar 3-3. Menghitung Diameter Kayu	22
Gambar 3-4. Lingkaran Kambium pada Kayu.....	22
Gambar 3-5. Arah pemakanan 0°	29
Gambar 3-6. Arah pemakanan 90°	30
Gambar 3-7. Arah pemakanan sejajar serat.....	31
Gambar 3-8. persiapan kerja freis	32
Gambar 3-9. Benda kerja setelah proses <i>facing</i>	32
Gambar 3-10. Benda kerja setelah proses <i>machining</i>	33
Gambar 3-11. <i>Mitutoyo Surf-test SJ-201P Roughness Tester</i>	33
Gambar 3-12. pengujian kekasaran permukaan	35
Gambar 4-1. Grafik respon pengaruh level parameter pemesinan terhadap hasil kekasaran permukaan.....	49
Gambar 4-2. Grafik respon rasio S/N kekasaran permukaan.....	50
Gambar 4-3. Grafik prediksi nilai kekasaran permukaan nangka.....	51
Gambar 4-4. Grafik Prediksi Nilai Rasio S/N kekasaran permukaan nangka ..	51
Gambar 4-5. Grafik prediksi nilai kekasaran permukaan mahoni	52
Gambar 4-6. Grafik Prediksi Nilai Rasio S/N kekasaran permukaan mahoni...	52
Gambar 4-7. Pengaruh Parameter Kecepatan Putaran <i>Spindle</i> terhadap Kekasaran Permukaan	55
Gambar 4-8. Pengaruh Kecepatan Putaran <i>Spindle</i> terhadap Profil Permukaan Spesimen	56

Gambar 4-9. Grafik pengaruh kecepatan pemakanan terhadap kekasaran Permukaan.....	57
Gambar 4-10. Pengaruh kecepatan pemakanan terhadap profil permukaan Spesimen.....	57
Gambar 4-11. Grafik pengaruh <i>depth of cut</i> terhadap kekasaran permukaan.....	58
Gambar 4-12. Pengaruh kedalaman pemakanan terhadap kekasaran permukaan.....	58
Gambar 4-13. Grafik pengaruh arah pemakanan terhadap kekasaran permukaan	59
Gambar 4-14. Pengaruh arah pemakanan terhadap kekasaran permukaan	59
Gambar 4-15. Grafik pengaruh Kecepatan Putaran <i>Spindle</i> terhadap kekasaran permukaan	62
Gambar 4-16. Pengaruh Kecepatan Putaran <i>Spindle</i> terhadap kekasaran permukaan	63
Gambar 4-17. Grafik Pengaruh <i>Feedrate</i> terhadap kekasaran permukaan.....	63
Gambar 4-18. Pengaruh Kecepatan Putaran <i>Spindle</i> terhadap kekasaran permukaan	64
Gambar 4-19. Grafik pengaruh Kedalaman pemakanan terhadap kekasaran permukaan	65
Gambar 4-20. Pengaruh <i>depth of cut</i> terhadap kekasaran permukaan	67
Gambar 4-21. Grafik pengaruh Arah pemakanan terhadap kekasaran permukaan	66
Gambar 4-22. Pengaruh arah pemakanan terhadap kekasaran permukaan.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2-1.	Klasifikasi Proses Permesinan menurut gerak relatif Pahat Terhadap benda kerja	6
Tabel 2-2.	Ketidak teraturan suatu profil.....	13
Tabel 2-3.	Standarisasi simbol nilai kekasaran.....	17
Tabel 3-1.	Kecepatan Spindle.....	28
Tabel 3-2.	Kecepatan Pemakanan.....	28
Tabel 3-3.	Kedalaman Pemakanan	29
Tabel 3-4.	Parameter permesinan	31
Tabel 3-5.	Faktor dan level percobaan	36
Tabel 3-6.	Derajat kebebasan	37
Tabel 3-7.	<i>orthogonal array</i> $L_9(3^4)$	37
Tabel 4-1.	Spesifikasi Teknik Spesimen	39
Tabel 4-2.	Hasil Perhitungan Modulus Elastisitas Mahoni	39
Tabel 4-3.	Hasil Perhitungan Modulus Elastisitas Nangka	40
Tabel 4-4.	Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan	40
Tabel 4-5.	Respon Kekasaran Permukaan Rata-rata	41
Tabel 4-6.	Analisis Variansi (ANOVA) Untuk Data Kekasaran Permukaan Nangka	42
Tabel 4-7.	Analisis Variansi (ANOVA) Untuk Data Kekasaran Permukaan Mahoni	42
Tabel 4-8.	Respon rasio S/N Kekasaran Permukaan	45
Tabel 4-9.	Analisis Variansi (ANOVA) S/N Untuk Data Kekasaran Permukaan Nangka	46
Tabel 4-10.	Analisis Variansi (ANOVA) S/N Untuk Data Kekasaran Permukaan Mahoni	46
Tabel 4-11.	Hasil Pengukuran Ra Optima Nngka	53
Tabel 4-12.	Interpretasi Hasil Eksperimen Konfirmasi dan Taguchi	54
Tabel 4-13.	Hasil Pengukuran Ra Optimal Mahoni	60

Tabel 4-14.	Interpretasi Hasil Eksperimen Konfirmasi dan Taguchi	61
Tabel 4-15.	Rata-rata Kekasaran Permukaan Nangka dan Mahoni.....	68