



**STUDI PENGARUH KEDALAMAN PEMAKANAN, PUTARAN  
SPINDEL, GERAK MAKAN TERHADAP KEAUSAN  
TEPI PAHAT PADA PROSES BUBUT**

**SKRIPSI**

Oleh

**Fregi Madatya  
NIM 071910101055**

**JURUSAN TEKNIK MESIN (S1)  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**



**STUDI PENGARUH KEDALAMAN PEMAKANAN, PUTARAN  
SPINDEL, GERAK MAKAN TERHADAP KEAUSAN  
TEPI PAHAT PADA PROSES BUBUT**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

**Fregi Madatya**  
**NIM 071910101055**

**JURUSAN TEKNIK MESIN (S1)**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2011**

## PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT serta dengan tulus ikhlas dan segala kerendahan hati skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT atas segala rizki dan hidayahnya yang telah diberikan, serta kepada junjungan Nabi Muhammad SAW.
2. Keluargaku, ayahanda Sumadi dan ibunda Indayati atas segala do'a, dukungan berupa moral dan materil. Tidak lupa juga adikku Fadea Dinata dan Firania Jaya Dinninggar yang selalu memberi semangat. Terima kasih saya ucapkan untuk keluargaku tercinta.
3. Ibu Hj. Siti Aminah dan abah H. Rohmad atas segala do'a, dukungan berupa moral dan materiil. Saya ucapkan terima kasih kepada beliau.
4. Sofiatul Rohmah yang selalu memberi motivasi dan dukungan dalam perjalanan penyelesaian kuliah, terima kasih sudah memberiku semangat.
5. Semua keluarga dari ibu dan semua keluarga dari ayah.
6. Dosen-dosen fakultas teknik yang telah memberikan ilmu dan teman-teman.
7. Almamater tercinta "UNIVERSITAS JEMBER".
8. Terima kasih ku ucapkan, Terutama kakak tingkatku mas Hendrik (bajul), mas Dedy, mas Zain, mas Mansur, mas Maherdi dan yang lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi.
9. Seluruh teman-teman Kos 131 Patrang yang selalu memberi semangat dalam susah maupun senang dalam penyelesaian skripsi, terumata Tirta yang setia dalam setiap ngopi dan main catur, Dimas keduanya yang selalu memberi semangat, Eko, Edo, Wawang, Adi, Letong, Kholiq, Yoga dan yang lainnya.
10. Teman-teman seperjuangan Bastian, Muhammad Gz, Firman, Angger, Prima, Molen, Rahmad, Yuliyus, Waone, Intan, Dapong, Mamang, Rio, Toni, Endika dan teman-teman angkatan 2007 yang tak bisa saya sebutkan satu persatu.

## **MOTTO**

“Sudah menjadi kewajiban kita untuk maju terus seakan-akan  
batas kemampuan kita tidak ada”

(Pierre Teilhard de Chardin)

“Tugas kita bukanlah berhasil. Tugas kita adalah untuk  
mencoba, karena di dalam mencoba itulah kita menemukan dan  
belajar membangun kesempatan untuk berhasil”

(Mario Teguh)

“Keberhasilan adalah mengerjakan yang Anda kerjakan dengan  
lebih baik dan mengerjakan lebih banyak daripada yang Anda  
lakukan”

(David J. Schwartz)

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fregi Madatya

NIM : 071910101055

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan skripsi yang berjudul “*Studi Pengaruh Kedalaman Pemakanan, Putaran Spindel, Gerak Makan Terhadap Keausan Tepi Pahat Pada Proses Bubut*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 13 Oktober 2011

Yang menyatakan,

Fregi Madatya

NIM 071910101055

## **SKRIPSI**

# **STUDI PENGARUH KEDALAMAN PEMAKANAN, PUTARAN SPINDEL, GERAK MAKAN TERHADAP KEAUSAN TEPI PAHAT PADA PROSES BUBUT**

Oleh

Fregi Madatya

NIM 071910101055

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Ahmad Syuhri, M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Mahros Darsin, S.T., M.Sc.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “ Studi Pengaruh Kedalaman Pemakanan, Putaran Spindel, Gerak Makan Terhadap Keausan Tepi Pahat Pada Proses Bubut ” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 13 Oktober 2011

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

### Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Ir. Ahmad Syuhri, M.T.  
NIP 19670123 199702 1 001

Mahros Darsin, S.T., M.Sc.  
NIP 19700322 199501 1 001

Dosen penguji I,

Dosen penguji II,

Ir. Dwi Djumhariyanto, M.T.  
NIP 19600812 199802 1 001

Hari Arbiantara, S.T., M.T.  
NIP 19670924 199412 1 001

Mengesahkan  
an. Dekan  
Pembantu Dekan I,

Mahros Darsin, S.T., M.Sc.  
NIP 19700322 199501 1 001

## RINGKASAN

**Studi Pengaruh Kedalaman Pemakanan, Putaran Spindel, Gerak Makan Terhadap Keausan Tepi Pahat Pada Proses Bubut;** Fregi Madatya, 071910101055; 2011: 64 halaman; Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Pada saat proses bubut berlangsung terjadi interaksi antara pahat dengan benda kerja dimana benda kerja terpotong sedangkan pahat mengalami gesekan dengan benda kerja. Dengan adanya gesekan antara pahat dengan benda kerja, pahat akan mengalami keausan. Keausan pahat ini akan makin membesar sampai batas tertentu sehingga pahat tidak dapat dipergunakan lagi atau pahat mengalami kerusakan dan harus dilakukan pengasahan ulang. Yang perlu diketahui yaitu kapan pahat harus diasah atau diganti. “Getaran dapat diketahui dari kebisingan yang ditimbulkan dapat pula digunakan sebagai tanda bahwa pahat harus diganti” (Rochim, 2007). Karena pahat yang sudah aus selain dapat mengganggu kualitas produk yang diinginkan juga dapat menghambat proses produksi apabila pahat itu patah juga dapat membahayakan operator mesin. Oleh karena itu untuk menghindari hal tersebut perlu diketahui batas-batas kemampuan pahat ataupun keausan tepi pahat.

Permasalahan yang diteliti adalah sejauh mana pengaruh parameter potong tersebut terhadap laju keausan tepi pahat. Serta bagaimana *setting* parameter-parameter tersebut agar dihasilkan nilai laju keausan yang optimal dalam hal ini nilai laju keausan terendah. Metode yang dipakai untuk mencari pengaruh parameter potong terhadap laju keausan adalah analisis regresi. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mencari seberapa besar pengaruh parameter potong seperti kedalaman pemakanan, gerak makan, dan putaran spindel yang dapat digunakan untuk mengestimasi laju keausan tepi pahat dan pengaruh parameter potong baja ST42 pada proses bubut.



Penelitian ini dilakukan di Laboraturium Pemesinan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang Jalan Soekarno-Hatta nomor 09 Malang Jawa Timur pada bulan Agustus 2011. Penelitian ini adalah pengambilan data laju keausan tepi hasil dari proses bubut. Penelitian disusun menurut percobaan dengan analisis regresi yaitu 27 kali percobaan.

Dari hasil penelitian parameter potong bubut terhadap laju keausan dapat diketahui nilai laju keausan pahat paling rendah dan nilai log laju keausan paling tinggi. Nilai laju keausan paling rendah terjadi pada parameter potong log gerak makan (f) -1 mm/putaran, log putaran spindel (n) 2,56 rpm, dan log kedalaman pemakanan (a) -0,301 mm dengan nilai log laju keausan -1,09 mm. Nilai log laju keausan paling tinggi terjadi pada parameter potong log gerak makan (f) -0,69 mm/putaran, log putaran spindel (n) 2,71 rpm, dan log kedalaman pemakanan (a) 0,17 mm dengan nilai log laju keausan -0,25 mm.

Dari persamaan regresi dapat diketahui parameter potong yang paling berpengaruh. Parameter potong yang paling berpengaruh adalah gerak makan, sedang parameter yang pengaruhnya paling kecil adalah putaran spindel.

## SUMMARY

Influence of Cutting Depth, Spindel Speed and Feeding Rate toward Tool Flank Wear in Turning Process ; Fregi Madatya, 071910101055; 2011: 64 pages; Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, the University of Jember.

At the time of the process of ongoing interaction between the lathe cutting tool with the workpiece where the workpiece is truncated while the chisel having friction with the workpiece. With the friction between the cutting tool with the workpiece, the chisel will experience wear and tear. Wear these chisels would be larger to some extent so that a chisel can not be used again or damaged chisels and grinding must be done again. To note that when chisel must be sharpened or replaced. “Chatter knowable from noise that is evoked can also be used as sign that chisel must be replaced” (Rochim, 2007). Because carving is worn in addition to interfere with desired product quality can also inhibit the production process if it is broken chisel can also endanger the operator. Therefore, to avoid the need to know the limits of the ability of a chisel or chisel side wear.

The problem studied is to what extent the influence of cutting parameter towards rate chisel side wear. And how setting for these parameters so that produced optimal wear rate values in this case the lowest to wear rate. The method used to find the effect of cutting parameters towards wear rate is regression analysis. The purpose of this research is to find how big the the influence of parameters such as depth of cut, feed motion and spindle rotation that can be used to estimate rate chisel side wear and the influence of cutting paremeters on the process of turning st42 steel.

The research was conducted in laboratory engineering Department of Mechanical Engineering Polytechnic of Soekarno Hatta street Malang number 09 East Java in August 2011. This research is data collection result side wear rate taking from turning process. Research compiled by the experiment with regression analysis that is 27 times the experiment.

From the research lathe turning parameters towards log wear rate can know turning the value log chisel wear lowest and value highest log wear rate. Lowest log wear rate value happens in parameter cut log feeding (f) -1 mm/rotation, log spindle rotation (n) 2,56 rpm and log cutting depth (a) -0,301 mm with log wear rate value -1,09 mm. Highest log wear rate value happens in parameter cut log feeding (f) -0,69 mm/rotations, log spindel rotation (n) 2,71 rpm and log cutting depth (a) 0,17 mm with log wear rate value -0,25 mm.

From regression similarity knowable parameters cut influentialest. Parameter cuts influentialest feeding, parameter smallest the influence spindel rotation.

## **PRAKATA**

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT, Karena dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Studi Pengaruh Kedalaman Pemakanan, Putaran Spindel, Gerak Makan terhadap Keausan Tepi Pahat Pada Proses Bubut”.

Skripsi ini merupakan mata kuliah wajib dan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember.

Selama penelitian dan penulisan laporan Skripsi ini, telah banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Widyono Hadi, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Bapak Sumarji, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan pengarahan selama masa kuliah.
3. Bapak Yuni Hermawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.
4. Bapak Ir. Ahmad Syuhri, M.T. selaku Dosen Pembimbing I, yang telah banyak membantu proses terselesaikannya penulisan skripsi.
5. Bapak Mahros Darsin, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II, yang telah banyak membantu proses terselesaikannya penulisan skripsi.
6. Bapak Ir. Dwi Djumhariyanto selaku Dosen Penguji I, yang telah banyak membantu proses terselesaikannya penulisan skripsi
7. Bapak Hari Arbiantara B, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji II, yang telah banyak membantu proses terselesaikannya penulisan skripsi

8. Bapak, Ibu, adik dan nenekku juga keluarga besarku yang telah memberikan dukungan moril, materil, do'a dan semangat demi terselesainya kuliahku khususnya dan selama menuntut ilmu di bangku sekolah pada umumnya.
9. Dosen – dosen jurusan Teknik Mesin Universitas Jember.
10. Teknisi Teknik Mesin Universitas Jember.
11. Teknisi Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang yang telah membantu dalam melaksanakan penelitian.
12. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2007 khususnya dan semua teman-teman Teknik Mesin Universitas Jember pada umumnya.
13. Teman – teman beserta seluruh pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam pelaksanaan skripsi ini.

Skripsi ini disusun berdasarkan data-data yang diperoleh dari studi lapangan dan studi kepustakaan serta uji coba yang dilakukan, walaupun ada kekurangan itu diluar kemampuan kami sebagai penulis, oleh karena itu penulis senantiasa terbuka untuk menerima kritik dan saran dalam upaya penyempurnaan skripsi ini.

Jember, Oktober 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xviii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xix
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	2
<b>1.4 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	3
<b>BAB 2. DASAR TEORI</b> .....	4
<b>2.1 Mesin Bubut</b> .....	4
2.1.1 Pengertian Mesin Bubut .....	4
2.1.2 Prinsip Dasar .....	5
2.1.3 Macam-macam Pengerjaan .....	6
2.1.4 Parameter Pada Mesin Bubut .....	7
2.1.5 Pahat Mesin Bubut .....	12
<b>2.2 Material Pahat</b> .....	15

<b>2.3 Keausan Pahat</b> .....	18
2.3.1 Kriteria dan Pengukuran Keausan .....	20
2.4.2 Pertumbuhan Keausan .....	22
<b>2.4 Mekanisme Keausan dan Kerusakan Pahat</b> .....	22
2.4.1 Proses Kimiawi .....	23
2.4.2 Proses Abrasif .....	24
2.5.3 Proses Adhesi .....	24
2.5.4 Proses Difusi .....	24
2.5.5 Proses Oksidasi .....	24
<b>2.5 Gaya Pemotongan</b> .....	25
2.5.1 Pengaruh Sudut Potong Utama terhadap Gaya Potong ...	25
2.5.2 Pengaruh Sudut Geram .....	25
2.5.3 Pengaruh Panjang Keausan Tepi ( $V_B$ ) .....	25
2.5.4 Pengaruh Kecepatan Potong .....	25
<b>2.6 Umur Pahat</b> .....	25
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	28
<b>3.1 Waktu dan Tempat Penelitian</b> .....	28
<b>3.2 Persiapan Alat dan Bahan</b> .....	28
3.2.1 Alat .....	28
3.2.2 Bahan .....	31
<b>3.3 Prosedur Penelitian</b> .....	32
<b>3.4 Rancangan Percobaan</b> .....	32
<b>3.5 Metode Penyelesaian</b> .....	34
3.5.1 Pengujian Model Regresi .....	34
3.5.2 Regresi Linier Berganda .....	35
3.5.3 Pembahasan .....	37
<b>3.6 Tahapan Penelitian</b> .....	38
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	39
<b>4.1 Tinjauan Umum</b> .....	39

<b>4.2 Analisis Laju Keausan Tepi Pahat .....</b>	<b>39</b>
4.2.1 Pengujian Model Regresi .....	44
4.2.2 Analisis Regresi Berganda .....	49
4.2.3 Memeriksa Utilitas Model .....	50
4.2.3 Uji Kesesuaian Model .....	51
<b>4.3 Pembahasan .....</b>	<b>53</b>
4.3.1 Hubungan Variabel Potong Terhadap Laju Keausan .....	53
4.3.2 Pembahasan Hasil Laju Keausan Tepi Pahat .....	59
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>61</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>61</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>62</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR GAMBAR

2.1	Gambar skematis mesin bubut dan nama bagian-bagiannya .....	5
2.2	Proses pemesinan yang dapat dilakukan pada mesin bubut .....	6
2.3	Gerak makan (f) dan kedalaman potong (a) .....	10
2.4	Sudut potong tool .....	12
2.5	Besar sudut pahat .....	13
2.6	Gaya pada mata pahat saat proses turning .....	14
2.7	Pemegang pahat HSS .....	15
2.8	Keausan tepi dan keausan kawah .....	18
2.9	Terbentuknya kawah karena <i>built up edge</i> .....	19
2.10	Terbentuknya kawah yang terjadi secara bertahap .....	19
2.11	Pengukuran keausan tepi.....	21
2.12	Pengukuran keausan kawah .....	21
2.13	Pertumbuhan keausan tepi pada kondisi pemotongan .....	22
3.1.	Mesin bubut Celtic Indonesia .....	29
3.2.	<i>Profile projector</i> .....	29
3.3	<i>Cutter grinder</i> .....	30
3.4	Dimensi material benda kerja .....	31
3.5	Pahat jenis HSS .....	31
3.6	<i>Flowchart</i> penelitian .....	39
4.1	Plot uji distribusi normal .....	44
4.2	Plot <i>residuals</i> versus fitted value .....	46
4.3	<i>Autocorrelation</i> function.....	46
4.4	Autokorelasi (ACF) untuk log Laju Keausan .....	47
4.5	Hasil analisis regresi berganda .....	49
4.6	Output uji parameter model .....	50

4.7	Tabel Anova .....	52
4.8	Grafik hubungan antara log Gerak Makan (f) terhadap log Laju Keausan (VBc) .....	53
4.9	Grafik hubungan antara log Putaran Spindel (n) terhadap log Laju Keausan (VBc) .....	54
4.10	Grafik hubungan antara log Kedalaman Pemakanan (a) terhadap log Laju Keausan (VBc) .....	55
4.11	Grafik hubungan antara log gerak makan (f) dan log putaran spindel (n) terhadap log laju keausan tepi pahat .....	56
4.12	Grafik hubungan antara log gerak makan (f) dan log kedalaman pemakanan (a) terhadap log laju keausan tepi pahat .....	57
4.13	Grafik hubungan antara log putaran spindel (n) dan log kedalaman pemakanan (a) terhadap log laju keausan tepi pahat .....	58

## DAFTAR TABEL

2.1 Tabel <i>Cutting speed</i> .....	8
2.2 Tabel feeding .....	11
2.3 Batas keausan kritis .....	20
3.1 Tabel putaran spindel dan tabel <i>feeding</i> .....	28
3.2 Nilai dari parameter proses bubut .....	33
3.3 Rancangan percobaan keausan tepi pahat .....	33
4.1 Hasil percobaan keausan tepi pahat dan waktu pemotongan .....	41
4.2 Urutan data hasil penelitian laju keausan pahat .....	42
4.2 Perhitungan log dari hasil penelitian.....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

A-1. Tabel Distribusi t.....	65
A-2. Tabel Distribusi F ( $\alpha = 0.05$ ) .....	66
A-3. Tabel Kolmogorov-Smirnov.....	67
A-4. Spesifikasi pahat HSS.....	68
B-1. Artikel .....	69
B-2. Surat keterangan penelitian .....	72
B-3. Foto-foto penelitian .....	73