



**ANALISIS KEAUSAN TEPI PAHAT HSS AKIBAT  
VARIASI JENIS CAIRAN PENDINGIN  
DAN PARAMETER PROSES  
PEMBUBUTAN BAJA ST 42**

**SKRIPSI**

Oleh

**Dimas Ghaffar Asy Syakuri  
NIM 081910101040**

**JURUSAN TEKNIK MESIN (S1)  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**



**ANALISIS KEAUSAN TEPI PAHAT HSS AKIBAT  
VARIASI JENIS CAIRAN PENDINGIN  
DAN PARAMETER PROSES  
PEMBUBUTAN BAJA ST 42**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**Dimas Ghaffar Asy Syakuri  
NIM 081910101040**

**JURUSAN TEKNIK MESIN (S1)  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**

## PERSEMBAHAN

Dengan mengucap 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 Slamet Wibowo dan ibunda Christiani Fajarwati atas segala do'a, dukungan berupa moral dan materil. Tidak lupa juga adikku Desi puspasari yang selalu memberi semangat. Terima kasih saya ucapkan untuk keluargaku tercinta.
3. Ibu Nayati dan Bapak Senapi atas segala do'a, dukungan berupa moral. Saya ucapkan terima kasih kepada beliau.
4. Istriku Anik Dwi Shanti Rahmasari dan anakku Daffa Akbar Rahmadhani yang selalu memberi motivasi dan dukungan dalam perjalanan penyelesaian skripsi, 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 Fregi, mas Dedy, mas Zain, mas Erick, mas Rozi 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, Tirta dan Eko yang setia dalam setiap ngopi, Kholiq yang sering ngajak ngegame, Letong, Alvin, Edo, Yoga dan yang lainnya.
10. Teman-teman seperjuangan Eka, Sinung, Amri, Antok, Fuad, Hidding, Eko, Fendi, Jeki, Radit, Khoi, Faisal, Anggun, Dany, Denny, Andre dan teman-teman angkatan 2008 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 : Dimas Ghaffar Asy Syakuri

NIM : 0819101040

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan skripsi yang berjudul "*Analisis Keausan Tepi Pahat HSS akibat Variasi Jenis Cairan Pendinginan dan Parameter Proses Pembubutan Baja ST42*" 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, 18 Oktober 2012

Yang menyatakan,

Dimas Ghaffar Asy Syakuri

NIM 0819101040

**SKRIPSI**

**STUDI ANALISIS KEAUSAN TEPI PAHAT HSS AKIBAT  
VARIASI JENIS CAIRAN PENDINGIN DAN  
PARAMETER PROSES PEMBUBUTAN  
BAJA ST42**

Oleh

Dimas Ghaffar Asy Syakuri

NIM 081910101040

Pembimbing

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

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

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Analisis Keausan Tepi Pahat HSS akibat Variasi Jenis Cairan Pendinginan dan Parameter Proses Pembubutan Baja ST42” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 18 Oktober 2012

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,

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

Robertus Sidartawan, S.T.  
NIP 19700310 199702 1 001

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Teknik

Ir. Widyo Hadi, M. T.  
NIP 19610414 198021 001

## RINGKASAN

**ANALISIS KEAUSAN TEPI PAHAT HSS AKIBAT VARIASI JENIS CAIRAN PENDINGIN DAN PARAMETER PROSES PEMBUBUTAN BAJA ST42;**  
Dimas Ghaffar Asy Syakuri, 081910101040; 2012: 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. 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. Adapun cara untuk memperlambat laju keausan pahat dengan menggunakan cairan pendingin. Oleh karena itu untuk menghindari gangguan pada kualitas produk hal tersebut perlu diketahui batas-batas kemampuan pahat ataupun keausan tepi pahat.

Permasalahan yang diteliti adalah sejauh mana pengaruh variasi jenis pendingin dan 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 viskositas cairan pendingin, kedalaman pemakanan dan putaran spindle yang dapat digunakan untuk mengestimasi laju keausan tepi pahat dan pengaruh parameter potong baja ST42 pada proses bubut.



Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmasetika, Fakultas Farmasi Universitas Jember dan Laboratorium Pemesinan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang Jalan Soekarno-Hatta nomor 09 Malang Jawa Timur pada bulan April 2012. 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 laju keausan paling tinggi. Laju keausan pahat terendah pada viskositas cairan pendingin ( $\eta$ ) 1,9 mpa.s, putaran spindel ( $n$ ) 290 rpm dan kedalaman pemakanan ( $a$ ) 0,5 mm sebesar 0,0369 mm/menit dan laju keausan pahat tertinggi pada viskositas cairan pendingin ( $\eta$ ) 3 mpa.s, putaran spindel ( $n$ ) 460 rpm dan kedalaman pemakanan ( $a$ ) 1,5 mm sebesar 0,1895 mm/menit.

Dari persamaan regresi dapat diketahui parameter yang paling berpengaruh. Parameter yang paling berpengaruh adalah viskositas cairan, sedang parameter yang pengaruhnya paling kecil adalah kedalaman pemakanan.

## SUMMARY

### **ANALYSIS OF EDGE WEAR DUE TO VARIATION TYPE HSS chisel LIQUID COOLING AND PROCESS PARAMETERS OF STEEL turning ST42;**

Dimas Ghaffar Syakuri Asy, 081,910,101,040; 2012: 64 pages, Department of Mechanical Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.

By the time the last lathe chisel interaction between the workpiece where workpiece while the cutting tool cuts friction with the workpiece. With the friction between the cutting tool with the workpiece, cutting tool will experience wear and tear. This cutting tool wear would be larger to some extent so that the chisel can not be used anymore or damaged chisels and grinding to be done again. To note that when the chisel should be sharpened or replaced. Since the cutting tool is worn in addition to disrupt the quality of the desired product can also inhibit the production process was broken when the chisel can also harm the machine operator. As for how to slow the cutting tool wear rate using liquid cooling. Therefore, to avoid disturbances on the quality of the product it is to know the limits of the ability of the chisel or chisel edge wear.

The problem studied is the extent of the cooling effect of variations in the type and parameters of these pieces of the chisel edge wear rate. And how to set these parameters in order to produce an optimal value of the wear rate in this case the value of the lowest wear rate. The method used to find the influence of cutting parameters on the wear rate is regression analysis. The purpose of this research is to find how much influence the cutting parameters such as viscosity coolant, spindle rotation depth and feeds that can be used to estimate the wear rate and the chisel edge parameter influence ST42 steel pieces on the lathe.

This research was conducted at the Laboratory of Pharmaceutical, Faculty of Pharmacy, University of Jember and Machining Laboratory Department of

Mechanical Engineering Polytechnic of Malang Jalan Soekarno-Hatta number 09 Malang in East Java in April 2012. This study is the edge of the wear rate data retrieval result of the lathe. Research compiled by the experiment with regression analysis is 27 times the experiment.

From the research parameters lathe to cut the wear rate can be determined the value of the low wear rate and cutting tool wear rate at high values. Cutting tool wear rate low on coolant viscosity ( $\eta$ ) 1.9 mPa.s, spindle rotation (n) 290 rpm and depth feeds (a) 0.5 mm by 0,0369 mm/minutes and the highest cutting tool wear rate on the viscosity of the liquid cooling ( $\eta$ ) 3 mPa.s, spindle rotation (n) 460 rpm and depth feeds (a) 1.5 mm by 0,1895 mm/minutes.

From the regression equation it can be seen that the most influential parameter. The most influential parameter is the viscosity of the liquid, while the parameters that influence the minor is the depth of feeds.

## PRAKATA

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT, Karena dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Keausan Tepi Pahat HSS akibat Variasi Jenis Cairan Pendinginan dan Parameter Proses Pembubutan Baja ST42”.

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 Andi Sanata, 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 Hari Arbiantara B, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji I, yang telah banyak membantu proses terselesaikannya penulisan skripsi
7. Bapak Robertus Sidartawan, S.T. selaku Dosen Penguji II, yang telah banyak membantu proses terselesaikannya penulisan skripsi

8. Bapak, Ibu, Istri, Anak, dan adikku 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 2008 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 2012

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> .....	3
<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 .....	11
<b>2.2 Material Pahat</b> .....	14

<b>2.3 Keausan Pahat</b> .....	17
2.3.1 Kriteria dan Pengukuran Keausan .....	18
2.4.2 Pertumbuhan Keausan .....	20
<b>2.4 Mekanisme Keausan dan Kerusakan Pahat</b> .....	21
2.4.1 Proses Kimiawi .....	22
2.4.2 Proses Abrasif .....	22
2.5.3 Proses Adhesi .....	22
2.5.4 Proses Difusi .....	23
2.5.5 Proses Oksidasi .....	23
<b>2.5 Gaya Pemotongan</b> .....	23
2.5.1 Pengaruh Sudut Potong Utama terhadap Gaya Potong ...	23
2.5.2 Pengaruh Sudut Geram .....	23
2.5.3 Pengaruh Panjang Keausan Tepi ( $V_B$ ) .....	24
2.5.4 Pengaruh Kecepatan Potong .....	24
<b>2.6 Umur Pahat</b> .....	24
<b>2.7 Cairan Pendingin Pemesinan</b> .....	26
<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> .....	33
<b>3.5 Metode Penyelesaian</b> .....	35
3.5.1 Regresi Linier Berganda .....	35
3.5.2 Pembahasan .....	36
<b>3.6 Tahapan Penelitian</b> .....	37
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	38
<b>4.1 Tinjauan Umum</b> .....	38

<b>4.2 Analisis Laju Keausan Tepi Pahat</b> .....	38
4.2.1 Pengujian Model Regresi .....	43
4.2.2 Analisis Regresi Berganda .....	46
4.2.3 Memeriksa Utilitas Model .....	48
4.2.3 Uji Kesesuaian Model .....	49
<b>4.3 Pembahasan</b> .....	51
4.3.1 Hubungan Variabel Potong Terhadap Laju Keausan .....	51
4.3.2 Pembahasan Hasil Laju Keausan Tepi Pahat .....	58
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	60
5.1 Kesimpulan .....	60
5.2 Saran .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	62
<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) .....	9
2.4	Sudut potong tool .....	11
2.5	Besar sudut pahat .....	12
2.6	Gaya pada mata pahat saat proses turning .....	13
2.7	Pemegang pahat HSS .....	14
2.8	Keausan tepi dan keausan kawah .....	17
2.9	Terbentuknya kawah karena <i>built up edge</i> .....	17
2.10	Terbentuknya kawah yang terjadi secara bertahap .....	18
2.11	Pengukuran keausan tepi .....	20
2.12	Pengukuran keausan kawah .....	20
2.13	Pertumbuhan keausan tepi pada kondisi pemotongan .....	21
3.1.	Viskometer .....	28
3.1.	Mesin bubut Celtic Indonesia .....	29
3.2.	<i>Profile projector</i> .....	30
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 .....	37
4.1	Plot uji distribusi normal .....	44
4.2	Plot <i>residuals</i> versus fitted value .....	46
4.3	<i>Autocorrelation function</i> .....	46
4.4	Autokorelasi (ACF) untuk log Laju Keausan .....	47
4.5	Hasil analisis regresi berganda .....	48

4.6	Output uji parameter model .....	49
4.7	Tabel Anova .....	51
4.8	Grafik hubungan antara viskositas cairan pendingin ( $\eta$ ) terhadap laju keausan (VBc) .....	52
4.9	Grafik hubungan antara putaran spindel ( $n$ ) terhadap Laju keausan (VBc) .....	54
4.10	Grafik hubungan antara kedalaman pemakanan ( $a$ ) terhadap Laju keausan (VBc) .....	55
4.11	Grafik hubungan antara viskositas cairan pendingin ( $\eta$ ) dan putaran spindel ( $n$ ) terhadap laju keausan tepi pahat .....	56
4.12	Grafik hubungan antara viskositas cairan pendingin ( $\eta$ ) dan kedalaman pemakanan ( $a$ ) terhadap laju keausan tepi pahat .....	57
4.13	Grafik hubungan antara putaran spindel ( $n$ ) dan kedalaman pemakanan ( $a$ ) terhadap laju keausan tepi pahat .....	58

## DAFTAR TABEL

2.1 Tabel <i>Cutting speed</i> .....	8
2.2 Tabel feeding .....	10
2.3 Batas keausan kritis .....	19
3.1 Tabel putaran spindel .....	29
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.....	39
4.2 Urutan data hasil penelitian laju keausan pahat .....	41
4.2 Perhitungan log dari hasil penelitian.....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

A-1. Tabel Distribusi t.....	62
A-2. Tabel Distribusi F ( $\alpha = 0.05$ ) .....	63
A-3. Tabel Kolmogorov-Smirnov.....	64
A-4. Spesifikasi pahat HSS.....	65
B-1. Artikel .....	66
B-2. Surat keterangan penelitian .....	70
B-3. Foto-foto penelitian .....	72

