



**KEKASARAN PERMUKAAN BAJA ST 42 PADA PROSES
PEMBUBUTAN AKIBAT VARIASI PANJANG PAHAT
(*TOOL OVERHANG*), GERAK PEMAKANAN DAN
KECEPATAN PEMOTONGAN**

SKRIPSI

Oleh

**Afief Syarifuddin
NIM 081910101036**

**JURUSAN TEKNIK MESIN STRATA SATU
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



**KEKASARAN PERMUKAAN BAJA ST 42 PADA PROSES
PEMBUBUTAN AKIBAT VARIASI PANJANG PAHAT
(*TOOL OVERHANG*), GERAK PEMAKANAN DAN
KECEPATAN PEMOTONGAN**

SKRIPSI

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

Oleh

Afief Syarifuddin
NIM 081910101036

JURUSAN TEKNIK MESIN STRATA SATU
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 Mohammad Subilal dan ibunda Siti Komariyah atas segala do'a, dukungan berupa moral dan materil. Tidak lupa juga adikku Risky Sari Rahayu dan Mohammad Fajri Ardana yang selalu memberi semangat. Terima kasih saya ucapkan untuk keluargaku tercinta.
3. Semua keluarga dari ibu dan semua keluarga dari ayah.
4. Dosen-dosen fakultas teknik yang telah memberikan ilmu dan teman-teman.
5. Almamater tercinta "UNIVERSITAS JEMBER".
6. 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.
7. Teman-teman seperjuangan Sulis, Radit, Sinung, Amri, Antok, Ardi, Fuad, Hidding, Eko, Fendi, Jeki, 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”

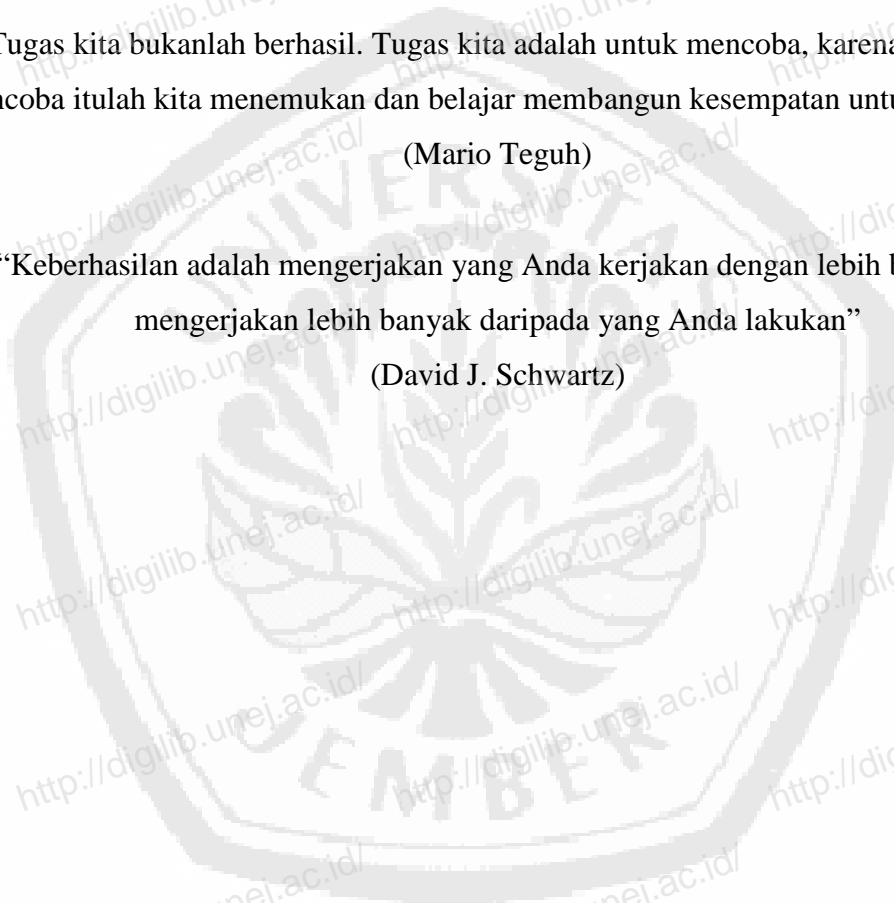
(Pierre Teilhard de Chardin)

“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 : Afief Syarifuddin

NIM : 081910101036

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan skripsi yang berjudul "*Kekasaran Permukaan Baja St 42 pada Proses Pembubutan Akibat Variasi Panjang Pahat (Tool Overhang), Gerak Pemakanan dan Kecepatan Pemotongan*" 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, 22 Oktober 2012

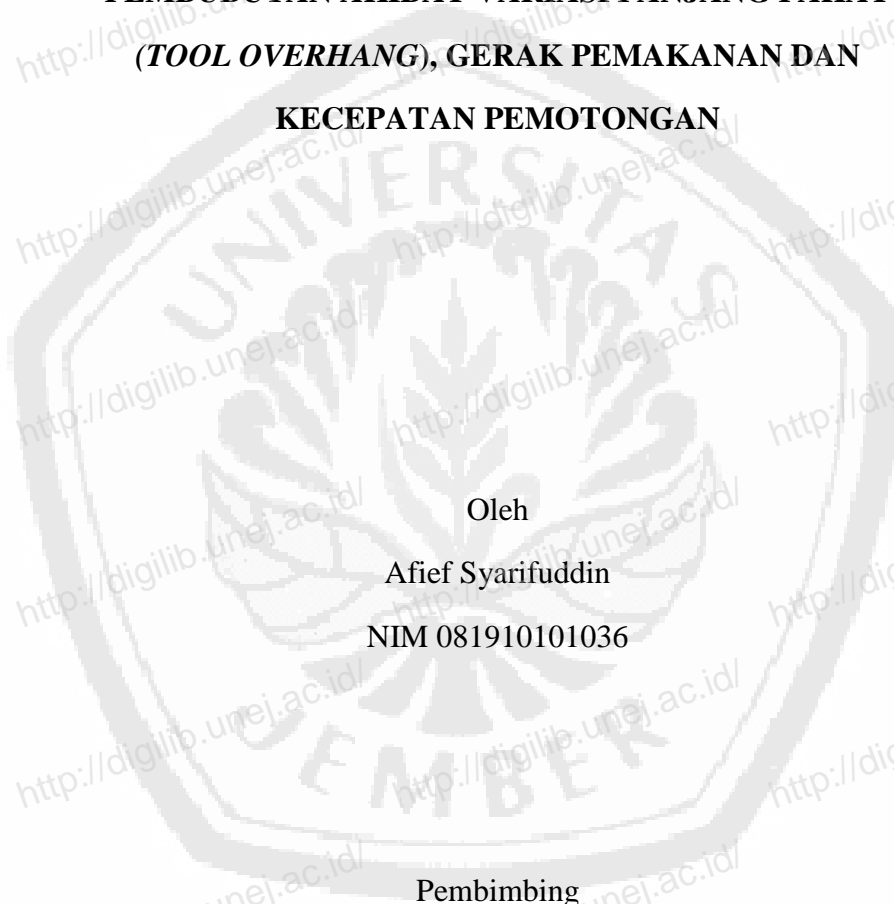
Yang menyatakan,

Afief Syarifuddin

NIM 081910101036

SKRIPSI

**KEKASARAN PERMUKAAN BAJA ST 42 PADA PROSES
PEMBUBUTAN AKIBAT VARIASI PANJANG PAHAT
(*TOOL OVERHANG*), GERAK PEMAKANAN DAN
KECEPATAN PEMOTONGAN**



Oleh

Afief Syarifuddin

NIM 081910101036

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Dwi Djumhariyanto, M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Santoso Mulyadi, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Kekasaran Permukaan Baja St 42 pada Proses Pembubutan Akibat Variasi Panjang Pahat (Tool Overhang), Gerak Pemakanan dan Kecepatan Pemotongan” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada:
hari, tanggal : Senin, 22 Oktober 2012
tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

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

Santoso Mulyadi, S.T., M.T.
NIP 19700228 199702 1 001

Anggota I,

Anggota II,

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

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

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember,

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

KEKASARAN PERMUKAAN BAJA ST 42 PADA PROSES PEMBUBUTAN
AKIBAT VARIASI PANJANG PAHAT (*TOOL OVERHANG*), GERAK
PEMAKANAN DAN KECEPATAN PEMOTONGAN

Afief Syarifuddin

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember

ABSTRAK

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, benda kerja akan terpotong sedemikian rupa mengurangi diameter sesuai keinginan operator. Selain kepresisian diameter, kekasaran permukaan menjadi hal yang penting dalam kualitas produk permesinan. Adapun cara untuk mendapatkan kekasaran permukaan yang baik adalah dengan memperkecil panjang pahat menggantung dari tool post yang dinamakan *tool overhang*. *Tool overhang* dikurangi sebisa mungkin untuk menghindari kemungkinan defleksi pahat saat proses pemotongan. Defleksi sendiri dapat menimbulkan getaran yang menyebabkan permukaan bergelombang. Sehingga mengakibatkan permukaan benda kerja hasil proses produksi tidak sesuai dengan yang diinginkan. Dengan metode analisis regresi dapat diketahui seberapa besar pengaruh parameter potong seperti panjang pahat, gerak pemakanan dan kecepatan potong yang dapat digunakan untuk mengestimasi nilai kekasaran permukaan baja St 42 pada proses bubut. Dari hasil penelitian parameter potong bubut terhadap kekasaran permukaan dapat diketahui nilai kekasaran permukaan paling rendah dan nilai kekasaran permukaan paling tinggi. Nilai kekasaran paling rendah didapat dari variabel panjang pahat (L) 16 mm, kecepatan potong (v) 120 mm/min, dan gerak makan (f) 0,2 mm/put dengan nilai kekasaran (R_a) sebesar 3,587 μm dan nilai kekasaran paling tinggi didapat dari variabel panjang pahat (L) 24 mm, kecepatan potong (v) 105 mm/min, dan gerak makan (f) 0,4 mm/put dengan nilai kekasaran (R_a) sebesar 18,593 μm . Dari persamaan regresi dapat diketahui parameter potong yang paling berpengaruh adalah *tool overhang*, sedang parameter yang pengaruhnya paling kecil adalah kecepatan pemotongan. Hasil penelitian secara umum bahwa nilai *tool overhang* semakin besar maka nilai kekasaran akan semakin besar. Selain itu juga diperoleh nilai R^2 sebesar 81,8 %.

Kata Kunci: Kekasaran Permukaan, *Tool Overhang*, Gerak Pemakanan, Kecepatan Pemotongan, Pembubutan, Regresi

SURFACE ROUGHNESS OF ST 42 STEEL AS EFFECT OF TOOL OVERHANG, FEEDING AND CUTTING SPEED VARIATION IN TURNING PROCESS

Afief Syarifuddin

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering,

the University of Jember

ABSTRACT

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, the workpiece will be cut in such a way that reduces the diameter suit the operator. In addition to the precision of the diameter, surface roughness becomes important in product quality machining. As for how to get a good surface roughness is to reduce the length of chisels hanging from post tool called tool overhang. Tool overhang is reduced as much as possible to avoid the possibility of cutting tool deflection while the cutting process. Deflection itself can cause vibrations that cause bumpy surface. Workpiece surface resulting in the production process results are not as expected. With the method of regression analysis can be seen how much influence parameters such as length piece chisel, motion feeds and cutting speeds can be used to estimate the value of the surface roughness of steel St 42 on the lathe. From the research parameters lathe to cut the surface roughness can be detected at low surface roughness value and the highest value of surface roughness. The low roughness values obtained from the variable length of the chisel (L) 16 mm, cutting speed (v) 120 mm / min, and the motion of eating (f) 0.2 mm / rev with a value of roughness (Ra) of 3.587 μm and the roughness values height obtained from the variable length of the chisel (L) 24 mm, cutting speed (v) 105 mm / min, and the motion of eating (f) 0.4 mm / rev with a value of roughness (Ra) of 18.593 μm . From the regression equation it can be seen that the most influential parameter was cutting tool overhang, while the smallest impact parameters are cutting speed. The results in general that the tool overhang greater the value the greater roughness. It also obtained a value of 81.8%.

Keywords: Surface Roughness, *Tool Overhang*, Feeding, Cutting Speed, Turning Process, Regression

RINGKASAN

KEKASARAN PERMUKAAN BAJA ST 42 PADA PROSES PEMBUBUTAN AKIBAT VARIASI PANJANG PAHAT (*TOOL OVERHANG*), GERAK PEMAKANAN DAN KECEPATAN PEMOTONGAN;

Afief Syarifuddin, 081910101036; 2012: 105 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, benda kerja akan terpotong sedemikian rupa mengurangi diameter sesuai keinginan operator. Selain kepresisian diameter, kekasaran permukaan menjadi hal yang penting dalam kualitas produk permesinan, mengingat kekasaran permukaan suatu komponen sangat berkaitan terhadap ketahanan lelah (*fatigue strength*), distribusi pelumasan, keausan dan lain-lain. Adapun cara untuk mendapatkan kekasaran permukaan yang baik adalah dengan memperkecil panjang pahat menggantung dari tool post. Panjang pahat yang menggantung ini dinamakan *tool overhang*. *Tool overhang* dikurangi sebisa mungkin untuk menghindari kemungkinan defleksi pahat saat proses pemotongan. Defleksi sendiri dapat menimbulkan getaran yang menyebabkan permukaan bergelombang. Sehingga mengakibatkan permukaan benda kerja hasil proses produksi tidak sesuai dengan yang diinginkan.

Permasalahan yang diteliti adalah sejauh mana pengaruh variasi panjang pahat dan parameter potong tersebut terhadap nilai kekasaran permukaan hasil pembubutan. Serta meramalkan *setting* parameter-parameter tersebut agar dihasilkan nilai kekasaran yang baik dalam hal ini nilai kekasaran yang rendah. Metode yang dipakai untuk mencari pengaruh parameter potong terhadap laju keausan adalah analisis regresi.

Dari hasil penelitian parameter potong bubut terhadap kekasaran permukaan dapat diketahui nilai kekasaran permukaan paling rendah dan nilai kekasaran permukaan paling tinggi. Nilai kekasaran paling rendah didapat dari variabel panjang pahat (L) 16 mm, kecepatan potong (v) 120 mm/min, dan gerak makan (f) 0,2 mm/put dengan nilai kekasaran (Ra) sebesar 3,587 μm dan nilai kekasaran paling tinggi didapat dari variabel panjang pahat (L) 24 mm, kecepatan potong (v) 105 mm/min, dan gerak makan (f) 0,4 mm/put dengan nilai kekasaran (Ra) sebesar 18,593 μm .

Dari persamaan regresi dapat diketahui parameter yang paling berpengaruh. Parameter yang paling berpengaruh adalah panjang pahat, sedang parameter yang pengaruhnya paling kecil adalah kecepatan potong.

SUMMARY

SURFACE ROUGHNESS OF ST 42 STEEL AS EFFECT OF TOOL OVERHANG, FEEDING AND CUTTING SPEED VARIATION IN TURNING PROCESS

Afief Syarifuddin, 081910101036; 2012: 105 pages, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, the University of Jember.

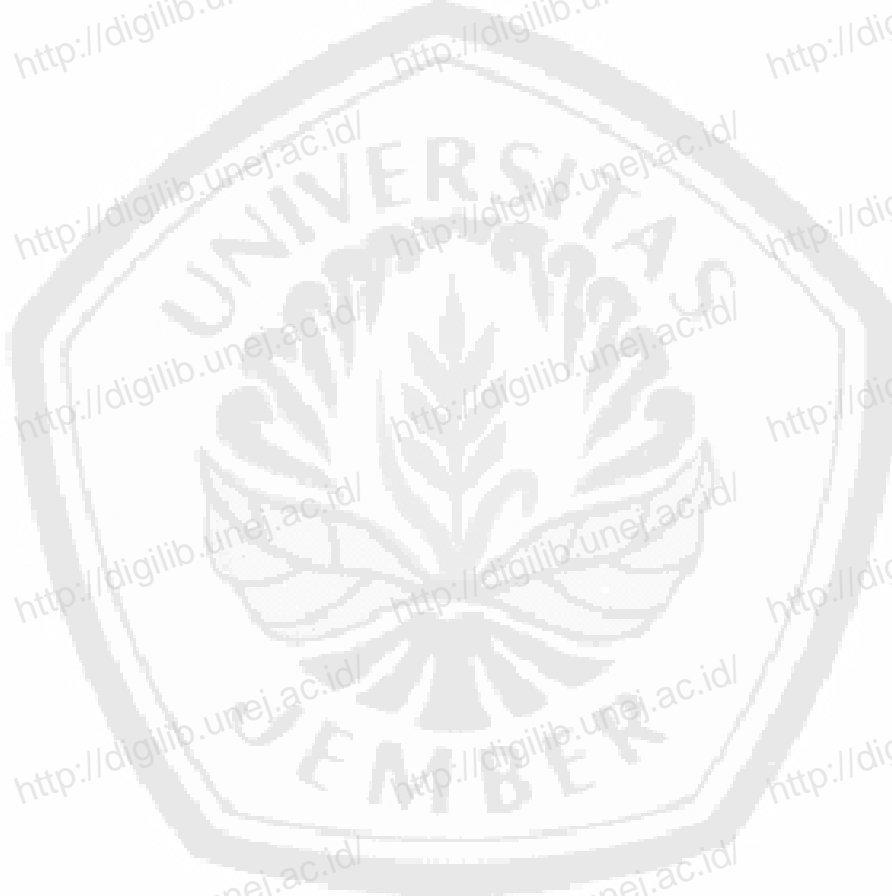
By the time the last lathe chisel interaction between the workpiece where workpiece while the cutting tool cuts friction with the workpiece. With the friction between the cutting tool with the workpiece, the workpiece will be cut in such a way that reduces the diameter suit the operator. Besides diameter precision surface roughness become important in product quality machining, the surface roughness of a given component is closely related to fatigue resistance (fatigue strength), the distribution of lubrication, wear and others. As for how to get a good surface roughness is to reduce the length of chisels hanging from post tool. Long hanging sculpture is called tool overhang. Tool overhang is reduced as much as possible to avoid the possibility of cutting tool deflection while the cutting process. Deflection itself can cause vibrations that cause bumpy surface. Workpiece surface resulting in the production process results are not as expected.

The problem studied is the extent to which the influence of parameter variations and long chisel to cut the value of surface roughness on turning results. And predict setting these parameters in order to produce a good roughness values in this low roughness values. The method used to find the influence of cutting parameters on the wear rate is regression analysis.

From the research parameters lathe to cut the surface roughness can be detected at low surface roughness value and the highest value of surface roughness. The low roughness values obtained from the variable length chisel (L) 16 mm, cutting speed (v) 120 mm / min, and motion meal (f) 0.2 mm / rev with a value of roughness

(Ra) of $3.587 \mu\text{m}$ and roughness values highest in the chisel can be of variable length (L) 24 mm, cutting speed (v) 105 mm / min, and the motion of eating (f) 0.4 mm / rev with a value of roughness (Ra) of $18.593 \mu\text{m}$.

From the regression equation it can be seen that the most influential parameter. The most influential parameter is the length of the chisel, while the smallest impact parameters are cutting speed.



PRAKATA

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Kekasaran Permukaan Baja St 42 pada Proses Pembubutan Akibat Variasi Panjang Pahat (*Tool Overhang*), Gerak Pemakanan dan Kecepatan Pematangan”.

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. Dwi Djumhariyanto, M.T. selaku Dosen Pembimbing I, yang telah banyak membantu proses terselesaikannya penulisan skripsi.
5. Bapak Santoso Mulyadi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II, yang telah banyak membantu proses terselesaikannya penulisan skripsi.
6. Bapak Mahros Darsin, S.T., M.Sc. selaku Dosen Penguji I, yang telah banyak membantu proses terselesaikannya penulisan skripsi
7. Bapak Hari Arbiantara, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji II, yang telah banyak membantu proses terselesaikannya penulisan skripsi

8. Bapak, Ibu, dan adik - 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. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2008 khususnya dan semua teman-teman Teknik Mesin Universitas Jember pada umumnya.
12. 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

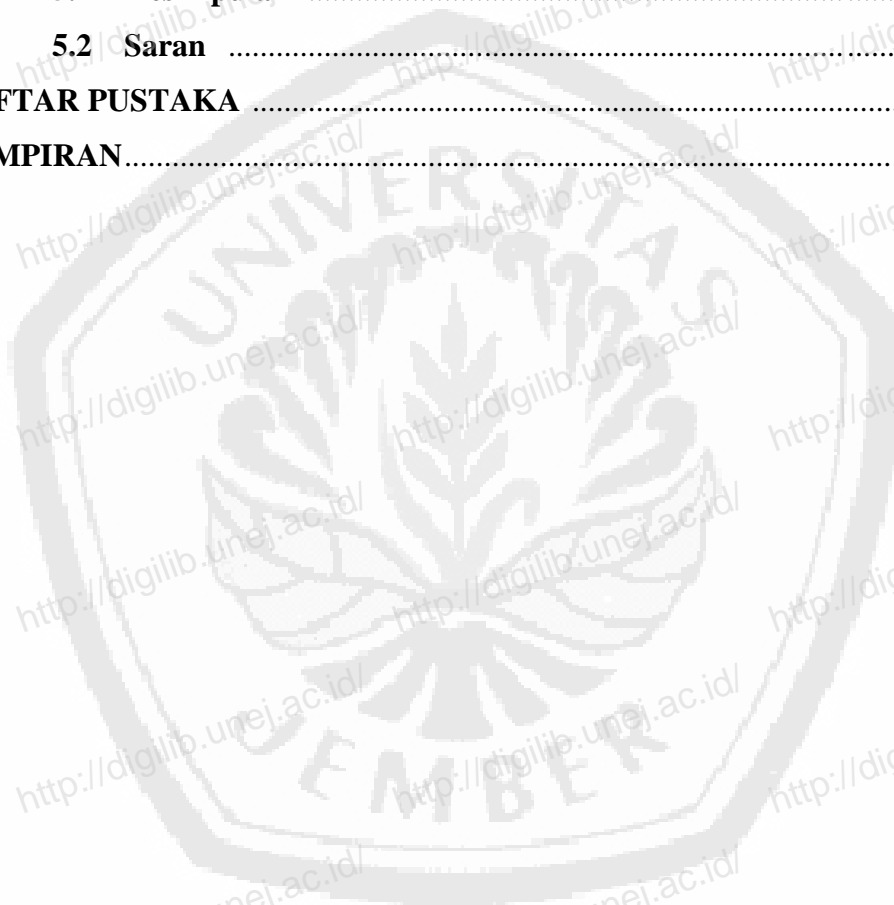
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
ABSTRAK	vii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	xi
PRAKATA	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Proses Pembubutan	6
2.1.1 Bagian Utama pada Mesin Bubut.....	7
2.1.2 Faktor untuk Menentukan Spesifikasi Performa Operasional Mesin Bubut.....	8

2.1.3 Elemen-elemen Dasar Pemotongan pada Proses Bubut...	9
2.1.4 Parameter Lain yang Mempengaruhi	14
2.3 Material Pahat	16
2.4 Baja Karbon	19
2.5 Kekasaran (<i>Roughness</i>)	21
2.6 Regresi Berganda	25
2.6.1 Sarat Regresi Berganda	27
2.6.2 Uji Regresi.....	32
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	36
3.1 Alat dan Bahan Penelitian	36
3.1.1 Alat Penelitian	36
3.1.2 Bahan Penelitian.....	37
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	37
3.3 Langkah-Langkah Penelitian	37
3.3.1 Prosedur proses bubut	37
3.3.2 Prosedur pengukuran kekasaran	38
3.4 Pengujian.....	38
3.5 Pengambilan Data	40
3.6 Analisis Data	42
3.7 <i>Flowchart</i>	43
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Data Hasil Percobaan Pengujian Kekasaran.....	44
4.2 Uji asumsi Klasik.....	45
4.2.1 Uji Normalitas.....	45
4.2.2 Uji Multikolinearitas	48
4.2.3 Uji Autokorelasi	49
4.2.4 Uji Linieritas	50
4.2.5 Uji Homogenitas	51
4.3 Analisis Regresi Berganda.....	51

4.3.1 Analisis regresi linier berganda bentuk ln	52
4.3.2 Analisis koefisien determinasi (R^2)	53
4.3.3 Pengujian hipotesis	54
4.4 Pembahasan	55
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	60



DAFTAR TABEL

2.1 Tabel kecepatan potong.....	12
2.2 Tabel baja.....	20
3.1 Pengukuran kekasaran hasil proses pembubutan.....	41
4.1 Data Transformasi logaritma kekasaran.....	45
4.2 Hasil uji kolmogrov-smirnov.....	46
4.3 Hasil <i>output</i> VIF.....	48
4.4 Statistik <i>Durbin-Watson</i>	49
4.5 Uji Linieritas.....	50
4.6 Uji Homogenitas.....	51
4.7 Hasil uji regresi bentuk logaritma.....	52

DAFTAR GAMBAR

2.1	Proses bubut	6
2.2	Mesin bubut	7
2.3	Spesifikasi dimensi mesin bubut	9
2.4	Proses bubut	10
2.5	Gerak makan (f) dan kedalaman potong (a).....	14
2.6	<i>Tool overhang</i>	15
2.7	<i>Tool holder</i> (pemegang pahat)	15
2.8	Geometri pahat bubut.....	18
2.9	Besar sudut pahat	19
2.10	Pahat bubut sisipan (<i>inserts</i>), dan pahat sisipan yang dipasang pada pemegang pahat (<i>tool holders</i>)	19
2.11	Bentuk kekasaran permukaan	22
2.12	Bentuk penggelombang permukaan	22
2.13	Diagram <i>fishbone</i> faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kekasaran permukaan	23
2.14	Tekstur permukaan benda kerja	24
2.15	Kekerasan rata-rata (R_a)	25
3.1	Mesin bubut ACIERA machine tools	36
3.2	Benda kerja baja ST 42	37
3.3	TR220 portable roughness tester	39
3.4	Pengujian kekasaran permukaan	40
3.5	<i>Flowchart</i> penelitian	43
4.1	Grafik <i>Normal P-P of regression Standardizer residua</i>	47