



**KEKASARAN PERMUKAAN AKIBAT VARIASI PARAMETER
PEMOTONGAN PADA PROSES GERINDA SILINDRIS**

SKRIPSI

Oleh

Muhamad Wahib

041910101097

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2012



**KEKASARAN PERMUKAAN AKIBAT VARIASI PARAMETER
PEMOTONGAN PADA PROSES GERINDA SILINDRIS**

SKRIPSI

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

Oleh

Muhamad Wahib

041910101097

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2012

ii

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Keluargaku, Abah H. Husni dan Umi Hj. Nafisah atas segala do'a, dukungan (yang tak pernah surut) dan materil. Tidak lupa Adikku Nurhasanah, Kakak Sufyan Z Arga yang tak henti-hentinya memberi semangat;
2. Elmi Wardatus Sholihah yang telah memberikan semangat dan kasih sayangnya pada diriku;
3. Semua keluargaku dari Umi dan semua keluargaku dari Abah;
4. Dosen-dosen fakultas teknik yang telah memberikan ilmu kepada saya dan semua teman-teman tanpa terkecuali;
5. Almamaterku Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTTO

”Barang siapa yang menginginkan dunia maka ia harus berilmu,
barang siapa yang menginginkan akhirat maka ia harus berilmu,
dan barang siapa yang menginginkan keduanya
maka ia harus berilmu”

(HR. Imam Bukhori)

” Jika Anda belum tahu caranya tetapi Anda ikhlas memulai,
Anda akan dibuat tahu saat Anda mengerjakannya. Sesungguhnya,
keajaiban berpihak kepada jiwa yang berani”

(Mario Teguh)

“Ilmu pengetahuan tanpa agama = buta, agama tanpa ilmu pengetahuan = lumpuh”

(Albert Einstein)

“Solidarity Forever”

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Wahib

NIM : 041910101097

menyatakan bahwa laporan skripsi dengan judul: “Kekasaran Permukaan Akibat Variasi Parameter Pemotongan pada Proses Gerinda Silindris” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika didalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab tanpa ada unsur pemaksaan serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2012

Yang menyatakan,

Muhamad Wahib

041910101097

SKRIPSI

**KEKASARAN PERMUKAAN AKIBAT VARIASI PARAMETER
PEMOTONGAN PADA PROSES GERINDA SILINDRIS**

Oleh

Muhamad Wahib
041910101097

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Yuni Hermawan, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Andi Sanata, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Laporan Skripsi yang berjudul “Kekasaran Permukaan Akibat Variasi Parameter Pemotongan pada Proses Gerinda Silindris” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Kamis, 14 Mei 2012

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Pembimbing

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Yuni Hermawan, S.T., M.T.
NIP. 19750615 200212 1 008

Andi Sanata, S.T., M.T.
NIP 197505022001121001

Penguji

Penguji I,

Penguji II,

Santoso Mulyadi., S.T., M.T.
NIP 197002281997021001

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

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik,

Ir. Widyono Hadi, M.T.
NIP. 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

Kekasaran Permukaan Akibat Variasi Parameter Pemotongan Pada Proses Gerinda Silindris; Muhammad Wahib, 041910101097; 2012: 61 halaman; Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Proses pemesinan gerinda merupakan salah satu proses pemesinan yang banyak digunakan untuk memperhalus permukaan suatu komponen. Oleh karena itu proses ini membutuhkan laju pengerjaan material yang tinggi, kekasaran permukaan hasil pemotongan yang halus dan kepresisian yang tinggi. Untuk menghasilkan kontur permukaan yang halus, parameter potong seperti jumlah putaran benda kerja, kecepatan makan aksial, dan kedalaman pemakanan sangat berpengaruh dalam proses penggerindaan. Permasalahan yang diteliti adalah sejauh mana pengaruh parameter potong tersebut terhadap kekasaran permukaan. Serta bagaimana *setting* parameter-parameter tersebut agar dihasilkan nilai kekasaran yang optimal dalam hal ini nilai kekasaran permukaan terendah. Metode yang dipakai untuk mencari pengaruh parameter potong terhadap kekasaran permukaan adalah analisis regresi. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mencari seberapa besar pengaruh parameter potong seperti jumlah putaran benda kerja, kecepatan meja kerja, dan kedalaman pemakanan yang dapat digunakan untuk mengestimasi harga ketelitian ukuran dan kekasaran permukaan baja ST 37 pada proses penggerindaan silindris atau *cylindrical grinding*. Penelitian ini dilakukan di 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 kekasaran permukaan hasil dari proses penggerindaan. Penelitian disusun menurut percobaan dengan analisis regresi yaitu 27 kali percobaan dan pengulangan sebanyak satu kali.

Dari hasil penelitian parameter potong gerinda terhadap kekasaran dapat diketahui nilai kekasaran paling rendah dan nilai kekasaran paling tinggi. nilai kekasaran paling tinggi terjadi pada parameter potong jumlah putaran benda kerja

(n_w) 500 rpm, dan kedalaman pemakanan (a_w) 0.015 mm dengan nilai kekasaran sebesar 0.54 μm . Sedangkan nilai terendah terjadi pada parameter potong jumlah putaran benda kerja (n_w) 150 rpm, dan kedalaman pemakanan (a_w) 0.005 mm, dan dengan nilai kekasaran sebesar 0.41 μm

Dari persamaan regresi dapat diketahui parameter potong yang paling berpengaruh. Parameter potong yang paling berpengaruh adalah kedalaman pemakanan, sedang parameter yang pengaruhnya paling kecil adalah jumlah putaran benda kerja. Hasil penelitian secara umum bahwa nilai kedalaman pemakanan semakin besar maka nilai kekasaran permukaan semakin besar pula. Hal ini dipengaruhi oleh gaya pemakanan dan panas yang ditimbulkan oleh gesekan antara batu gerinda dan benda kerja. Gaya pemakanan mempunyai pengaruh terhadap *spindle* (poros) batu gerinda. Dengan adanya gaya pemakanan, maka seolah-olah poros batu gerinda memperoleh gaya tekan keatas yang berlawanan terhadap gaya pemakanan yang menyebabkan terjadinya getaran dalam poros batu gerinda dan mengakibatkan kekasaran permukaan terhadap benda kerja.

SUMMARY

Surface Roughness as Result of Cutting Parameters Variation in Cylindrical Grinding Process ; Muhamad Wahib, 041910101097; 2012: 61 pages; Department of Mechanical Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.

Grinding machining process is one of the machining process used to smooth the surface of a component. Therefore this process requires a high rate of construction materials, surface roughness, smooth cutting and high precision. To produce a smooth surface contour, cutting parameters such as number of work piece rotation , axial feeding speed, and depth of cut in the process of grinding. The issue to be investigated is the extent of the influence of cutting parameters for surface roughness. And how to set these parameters to produce optimal roughness values in this case the lowest value of surface roughness. The method used to find the effect of cutting parameters for surface roughness is regression analysis. The purpose of this study was to find how big the influence of parameters such as depth of number of work piece rotation , axial feeding speed, and depth of cut that can be used to estimate the accuracy of number and size of ST 37 steel surface roughness on the cylindrical grinding process. This research was conducted at the Laboratory engineering Department of Mechanical Engineering April 2012. The experiment was arranged according to the experiments with regression analysis and repeated the experiment 27 times in once times.

From the results of the study cut grinding on roughness parameters can be detected at low roughness values and the highest roughness values. Highest roughness values occur in number of work piece rotation (n_w) 500 rpm, and depth of cut (a_w) 0.015 mm with a surface roughness value is 0.54 μm . The lowest roughness values occur in the work piece rotation (n_w) 150 rpm, and depth of cut (a_w) 0.005 mm with a surface roughness value is 0.41 μm .

From the regression equation can know the most influential cutting parameters. Cutting parameters is the depth of the most influential, while the smallest

impact parameter that is the grade of grinding wheel. The results in general that the greater the depth of the value the greater the surface roughness. This style is influenced by feed and the heat generated by friction between the grinding wheel and workpiece. Style feeds have influence over spindle (shaft) grinding wheels. With the style of feeds, it is as if the shaft grinding wheel obtained the opposite style press upwards against the force feed that caused the vibration in the grinding wheel shaft and caused the surface roughness of the workpiece.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagaimana mestinya. Shalawat serta salam semoga Allah SWT limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai sumber inspirasi dan membuat penulis lebih kuat dan menatap setiap hal yang penuh optimis dan berfikir positif dalam menunjang kemampuan penulis untuk menjalani persaingan globalisasi kerja nantinya.

Dalam pelaksanaannya penulis tidak lepas dari kesulitan dan permasalahan dalam penyusunan skripsi ini, baik dari proses pembuatan proposal sampai penyusunan selesai baik mengenai ilmu yang bermanfaat, moral dan sikap serta tanggung jawab dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Widyono Hadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Andi Sanata, S.T., M.T., selaku ketua Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Jember;
3. Yuni Hermawan, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Andi Sanata, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang memberikan arahan dan saran-saran dalam penyelesaian skripsi ini;
4. Santoso Mulyadi, S.T., M.T., selaku penguji pertama dan Ir. Dwi Djumhariyanto, M.T., selaku penguji kedua yang telah memberikan saran dan waktu;
5. Sumarji, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik;
6. Seluruh Dosen Teknik Mesin Universitas Jember yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, terima kasih atas bimbingan yang telah diberikan;
7. Abah dan Umi tercinta atas dukungan yang tak henti-hentinya ;
8. Edy Sultoni, Bastian Dwi Agdianto dan Yoyong Romli Subangkit, S.T yang telah membantu dan menemani dalam susah senang mengerjakan skripsi ini;
9. Teman-teman kos Baturaden IV, Bastian TM 07 terima kasih atas bantuannya selama ini, Fauzi, wisuda bareng gan, Rendy, Okky, Ilham, Ayus, semangat ya

jalan kalian masih panjang, berbanggalah sebagai mahasiswa UNEJ dan junjung tinggi almamater, sukses selalu.

10. Teman-teman seperjuangan maaf kawan aku telat nyusul kalian, semua temen TM angkatan 2005 Langgono Adi, 2006 Rizal, Budi dan 2007 Agil dan semuanya semangat.
11. Kepada seluruh pihak yang telah membantu menyelesaikan pendidikan di Universitas Jember ini yang tidak dapat saya sebutkan satu- persatu .

Dalam penyusunan skripsi ini tentunya masih banyak kekurangan baik dalam isi maupun analisisnya, oleh karena itu penulis mengharapkan pada para pembaca dapat merevisi dan manjadikan lebih baik, penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi pembaca, terima kasih.

Jember, Juni 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Elemen Dasar Proses Gerinda	4
2.2 Klasifikasi Proses Gerinda	4
2.3 Mesin Gerinda Silindris	5
2.4 Pemilihan Jenis Batu Gerinda	8
2.4.1 Ukuran Serbuk Abrasif	9
2.4.2 Kekuatan Ikatan	11
2.4.3 Bahan Pengikat.....	11
2.5 Cairan Pendingin	13
2.5.1 Fungsi Cutting Fluid	14

2.5.2	Syarat Media Pendingin	14
2.6	Konfigurasi Permukaan	14
BAB 3.	METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1	Metode Penelitian	20
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2.1	Waktu.....	20
3.2.2	Tempat	20
3.3	Bahan dan Alat	20
3.2.1	Bahan.....	24
3.2.2	Alat.....	21
3.4	Pelaksanaan Penelitian	23
3.4.1	Langkah Penelitian	23
3.4.2	Penyajian Data	25
3.4.3	Pengolahan Data dengan Regresi	27
3.5	Uji Asumsi Klasik	28
3.5.1	Uji Distribusi Normalitas.....	28
3.5.2	Uji Homoginitas.....	28
3.5.3	Pengujian Independent.....	29
3.6	Analisa Regresi	30
3.6.1	Pengujian Persamaan Regresi.....	31
3.6.2	Uji Serempak	31
3.6.3	Pemodelan.....	31
3.6.4	Analisa Residual	32
3.6.5	Uji t	34
3.6	Diagram Alir Penelitian	33
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1	Tinjauan Umum Kekasaran	35
4.2	Data Hasil Pengujian Kekasaran	35
4.3	Uji Asumsi Klasik	37

4.3.1 Uji Normalitas.....	37
4.3.2 Uji Homogen.....	38
4.3.3 Uji Independent.....	39
4.3.4 Uji Multikolinieritas	39
4.3.5 Uji Autokolerasi.....	40
4.4 Analisis Regresi Data Kekasaran.....	41
4.3.1 Uji Kesesuaian Model.....	42
4.3.2 Uji Individual	44
4.5 Pembahasan	46
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Gerinda Silinder Luar.....	5
2.2 Gerinda Silinder Dalam.....	5
2.3 GU 32100P Universal Cylindrical Grinding Machine.....	6
2.4 Mesin Gerinda Silindris	7
2.5 Identifikasi Batu Gerinda	13
2.6 Posisi profil kekasaran permukaan	16
3.1 Benda kerja	21
3.2 <i>Surface Roughness Tester</i>	22
3.3 Mesin gerinda silindris (Tscudin HTG 410).....	24
3.4 Diagram Alir Penelitian	34
4.1 Plot uji distribusi normal.....	37
4.2 <i>Plot Residuals the Fitted Values</i>	38
4.3 <i>Plot Residual Versus Order</i>	39
4.4 Analisis korelasi	40
4.5 Output analisis regresi berganda.....	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Harga pendekatan bagi grain size yang diturunkan dari grit size	10
2.2 Posisi profil kekasaran permukaan	18
2.3 Tingkat kekasaran rata permukaan menurut proses pengerjaannya.....	18
3.1 Tabel Data Hasil Percobaan Proses Gerinda Silindris	26
4.1 Data kekasaran setelah dilakukan pengujian.....	36
4.2 Ringkasan hasil analisis	45