



**KEKASARAN PERMUKAAN AKIBAT VARIASI PARAMETER 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

**Anas Yusuf F
041910101133**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2011**



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

SKRIPSI

Oleh
Anas Yusuf F
041910101133

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2011**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT atas segala rizki dan hidayahnya yang telah diberikan, serta kepada junjunganku Nabi Muhammad SAW.
2. Keluargaku, ayahanda Imam Mawardi dan ibunda Siti malikah atas segala do'a, dukungan (yang tak pernah surut) dan materil. Tidak lupa kakak-kakakku Ahmad Wachid, Dwi Nurul Hidayati, Lilis Farida Isnawati dan Laili Mar'atul Khotimah yang tak henti-hentinya memberi semangat.
3. Semua keluargaku dari ibu dan semua keluargaku dari ayah.
4. Dosen-dosen fakultas teknik yang telah memberikan ilmu kepada saya dan teman-teman.
5. Almamater tercinta "UNIVERSITAS JEMBER".

MOTO

" 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)

*"Barang siapa yang menginginkan dunia ia harus berisnu,
barang siapa yang menginginkan akhirat ia harus berisnu,
dan barang siapa yang menginginkan keduanya
maka ia harus berisnu"*

(H.R. Imam Bukhori)

*"Sesuatu yang belum dikerjakan seringkali tampak mustahil, kita
baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya
dengan baik."*

(Evelyn Underhill)

*"Ilmu pengetahuan tanpa agama= buta, agama tanpa ilmu
pengetahuan=lumpuh"*

(Albert Einstein)

SKRIPSI

KEKASARAN PERMUKAAN AKIBAT VARIASI PARAMETER PADA PROSES GERINDA SILINDRIS

Oleh
ANAS YUSUF F
NIM 041910101133

Pembimbing

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

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

PENGESAHAN

Laporan skripsi berjudul “Kekasaran Permukaan Akibat Variasi Parameter Potong pada Proses Gerinda Silindris” telah diuji dan disahkan oleh fakultas teknik universitas jember pada:

Hari :
Tanggal :
Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Yuni Hermawan, S.T., M.T.
NIP 197506152002121008

Mahros Darsin, S.T., M.Sc.
NIP 197003221995011001

Dosen penguji I,

Dosen penguji II,

Ir. Ahmad Syuhri, M.T.
NIP 196701231997021001

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

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember

Ir. Widyono Hadi, MT.
NIP 196104141989021001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anas Yusuf Firmansyah

NIM : 041910101133

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan skripsi yang berjudul "*Kekasaran Permukaan Akibat Variasi Parameter Potong pada Proses Gerinda Silindris*" 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, 2011

Yang menyatakan,

Anas Yusuf Firmansyah

NIM 041910101133

RINGKASAN

Kekasaran Permukaan Akibat Variasi Parameter Potong Pada Proses Gerinda Silindris; Anas Yusuf F, 041910101133; 2011: 42 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 42 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 November 2011. 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) 400 rpm, kecepatan pemakanan (v_{fa}) 25 mm/detik, dan kedalaman pemakanan 0.04 dengan nilai kekasaran sebesar 3.52 μm . Sedangkan nilai terendah terjadi pada parameter potong jumlah putaran benda kerja (n_w) 200 rpm, kecepatan pemakanan (v_{fa}) 15 mm/detik, dan kedalaman pemakanan 0.02 dengan nilai kekasaran sebesar 0.90 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 ; Anas Yusuf F, 041910101133; 2011: 42 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 42 steel surface roughness on the cylindrical grinding process. This research was conducted at the Laboratory engineering Department of Mechanical Engineering November 2011. 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. Lowest roughness values occur in number of work piece rotation (n_w) 400 rpm, axial feeding speed (v_{fa}) 25 mm/sec, and depth of (a_e) 0.1 mm with a surface roughness value is 3.52 μm . The highest roughness values occur in the work piece rotation (n_w) 200 rpm, axial feeding

speed (v_{fa}) 15 mm/sec, and depth of (a_e) 0.02 mm with a surface roughness value is 0.09 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.

KEKASARAN PERMUKAAN AKIBAT VARIASI PARAMETER POTONG PADA PROSES GERINDA SILINDRIS

Anas Yusuf Firmansyah¹⁾

¹⁾ Jurusan Teknik Mesin, Universitas Jember

ABSTRAK

Kualitas permukaan yang kasar dari suatu komponen dapat diperhalus, salah satunya adalah dengan menggunakan proses gerinda. Proses pemesinan gerinda merupakan proses pemesinan yang dilaksanakan dengan pahat yang berupa batu gerinda berbentuk piringan. Pada proses gerinda silindris terjadi penyimpangan yang pada kenyataannya tak bisa dihindari. Parameter potong merupakan salah satu penyebab terjadinya penyimpangan pada saat proses berlangsung yang nantinya akan berpengaruh pada kekasaran permukaan suatu benda kerja. Analisis regresi digunakan untuk mengetahui pengaruh parameter potong terhadap kekasaran permukaan. Parameter yang dipakai adalah kecepatan gerak meja (v_{fa}), kedalaman pemakanan (a_e), dan jumlah putaran benda kerja (n). Dari penelitian didapatkan nilai kekasaran terendah terjadi pada $V_{fa}=15$ mm/s, $a=0.02$ mm, $n=200$ rpm dengan nilai kekasaran permukaan sebesar $0.90 \mu\text{m}$. Pada persamaan regresi kedalaman pemakanan mempunyai pengaruh terbesar. 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.

Kata kunci : gerinda silindris, kekasaran, regresi

SURFACE ROUGHNESS AS THE RESULT OF CUTTING PARAMETERS VARIATIONS IN CYLINDRICAL GRINDING

Anas Yusuf Firmansyah¹⁾

¹⁾ Department of Mechanical Engineering, University of Jember

ABSTRACT

The quality of the rough surface of a component can be refined with grinding process. Grinding process is machining process is carried out with a chisel in the form of disc-shaped grinding stone. In cylindrical grinding process deviation occurs, which in reality can not be avoided. Cutting parameters is one of the causes of irregularities during the process which will affect the surface roughness of a workpiece. Regression analysis is used to determine the effect of cutting parameters on surface roughness. The parameter used is axial feeding speed (v_{fa}), deep of cut (a_e), and the number of revolutions of the workpiece (n). From the study found the lowest roughness values occur in $v_{fa} = 15$ mm/s, $a_e = 0.02$ mm, $n = 200$ rpm with a value of surface roughness of 0.90 μm . In the regression equation deep of cut has the greatest influence. It is influenced by feeding force and heat generated by friction between the grinding wheel and workpiece. Feeding force have an influence on grinding wheel. With feeding force, as if the grinding wheel to obtain a compressive force to the resisting upward against feeding force causes vibrations in the shaft grinding wheel and cause the surface roughness of the workpiece.

Key words: cylindrical grinding, roughness, regression

PRAKATA

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 (ma'afkan hambamu yang nakal ini, Gusti), serta kepada junjunganku Nabi Muhammad SAW atas tuntunannya menuju jalan yang terang.
2. Keluargaku, ayahanda Imam Mawardi dan ibunda Siti Malikhah atas segala do'a, dukungan (yang tak pernah surut) dan materil. Tidak lupa kakak-kakakku (mbak El dan mbak Lis yang selalu cerewet dan sabar, aa' Ajat makasih banget A' atas suntikan semangatnya, mbak Rul yang selalu memotivasi aku), juga kepada semua keponakanku .
3. Semua keluargaku dari ibu dan semua keluargaku dari ayah.
4. Dosen-dosen fakultas teknik yang telah memberikan ilmu kepada saya dan teman-teman.
5. Teman-teman kos Mangga 2 Senang Selalu, Yusca teman nonton drama Korea dan mengerjakan skripsi, Angga Hukum '04 akhirnya skripsi kita selesai juga (lega), mas Sadli teman sekamar met menempuh hidup baru mas, "Gendut" Rendi, Agung TE'09, Decky Tm'10, Iwan TM'10, "Ju" Jukliv TM'10 smangat buat kalian.
6. Teman-teman seperjuangan Listi smangat Lis, semua temen TM angkatan 2006 dan 2007 caiyoo!!, Nuriyati makasih bu buat cambukan semangatnya dan moga segera dapat tempat kerja baru yang lebih baik, Silvia trims banget atas sms-smsnya yang highly motivated, Agung Seno, Ahmad "kemat", mas Aulia daby, mas Atse, "Lipi" Alifia, Om Samsul, dan semua yang telah membantu.
7. Almamater tercinta "UNIVERSITAS JEMBER".

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
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 Pemilihan Jenis Batu Gerinda	7
2.3.1 Partikel Abrasif (<i>Abrasive Material</i>)	8
2.3.2 Ukuran Partikel (<i>Grain Size</i>).....	9
2.3.3 Ukuran Butiran Asah.....	9
2.3.4 Bahan Perekat (<i>Bonding Material</i>)	10
2.3.5 Tingkatan Batu Gerinda (<i>Wheel Grade</i>)	11

2.3.6	Kodifikasi Batu Gerinda	12
2.4	Cairan Pendingin	12
2.4.1	Jenis Cairan Pendingin	13
2.4.2	Zat Aditif dan <i>Extreme Pressure</i>	13
2.5	Konfigurasi Permukaan	13
2.6	Analisa Regresi	16
2.6.1	Regresi Linier Berganda	17
2.6.2	Pengujian Model Regresi	18
BAB 3.	METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.2	Persiapan Alat dan Bahan	21
3.2.1	Alat	21
3.2.2	Bahan	22
3.3	Metode Penelitian	25
3.4	Penyajian Data	25
3.5	Metode Penyelesaian	26
3.6	Diagram <i>Flowchart</i>	30
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1	Analisis Kekasaran Permukaan	31
4.2.1	Analisis Regresi Berganda	33
4.2.2	Pengujian Model Regresi	34
4.2	Pembahasan	38
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1	Kesimpulan	41
5.2	Saran	42
	DAFTAR PUSTAKA	43
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Klasifikasi Ukuran Butiran Asahan	9
2.2 Tingkatan Batu Gerinda	12
2.3 Contoh Tabel ANOVA untuk Tiga Faktorial	19
3.1 Besar Variabel Percobaan	26
3.2 Tabel Data Hasil Percobaan Proses Gerinda Silindris	26
4.1 Urutan Data Hasil Penelitian Kekasaran Permukaan	33

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Proses pemesinan gerinda silindris luar	5
2.2 Mesin gerinda silindris.....	6
2.3 Posisi profil kekasaran permukaan	15
3.1 Benda kerja	21
3.2 mesin gerinda silindris (Tscudin HTG 410)	24
3.3 <i>Surface Roughness Tester</i>	23
3.4 <i>Flowchart</i> penelitian	30
4.1 Hasil analisis ragresi berganda.....	33
4.2 Analisis korelasi.....	34
4.3 ANOVA dari analisis regresi	35
4.4 Plot <i>residuals versus the fitted values</i>	36
4.5 Autokorelasi (ACF) untuk resi 1.....	37
4.6 Plot uji distribusi normal.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A	45
LAMPIRAN B	46
LAMPIRAN C	47
LAMPIRAN D	48