



**OPTIMASI KONDISI PEMOTONGAN PAHAT MODIFIKASI
TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN HASIL PROSES
BUBUT LURUS MATERIAL AISI 1045 DENGAN METODE
RESPON SURFACE**

SKRIPSI

Oleh

Kristin Ari Purnomo

NIM. 041910101008

**JURUSAN TEKNIK MESIN STRATA SATU
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2010**



**OPTIMASI KONDISI PEMOTONGAN PAHAT MODIFIKASI
TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN HASIL PROSES
BUBUT LURUS MATERIAL AISI 1045 DENGAN METODE
RESPON SURFACE**

SKRIPSI

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

Oleh

**Kristin Ari Purnomo
NIM 041910101008**

**JURUSAN TEKNIK MESIN STRATA SATU
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2010**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Supardi dan Ibunda Sudarti yang telah memberi do'a dan dukungan serta kasih sayang selama ini.
2. Bibikku Nurhasana. Terima kasih atas dukungan dan nasihatnya.
3. Guru-guru yang telah mendidiku, semua Dosen Teknik Mesin yang telah memberikan ilmunya untukku.
4. Almamaterku Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.
(Terjemahan Surat Al-Mujadalah Ayat 11)

(Yaitu) mereka yang beriman dan hatinya tenang karena mengingat Allah.
Ketahuilah! Hanya dengan ingat akan Allah, maka hati merasa tenang.
(QS Ar Raa'd 13:28)

Jangan pernah lupakan suatu hal yang buat kita menangis,
tetapi jangan juga diulangi hal yang buat kita menangis
karena hari ini kita telah menjadi yang lebih baik.
(Ari)

Kerjakan apa yang bisa kamu kerjakan pada waktu itu juga, dan janganlah kamu menunda-nundanya, karena hal tersebut dapat menyebabkan penyakit malasmu bertambah.
(Ari)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kristin Ari Purnomo

NIM : 041910101008

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis yang berjudul: *Optimasi Kondisi Pemotongan Pahat Modifikasi terhadap Kekasaran Permukaan Hasil Proses Bubut Lurus Material AISI 1045 dengan Surface Respons Method* benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi 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 dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 31 Mei 2010

Yang menyatakan,

Kristin Ari Purnomo
NIM 041910101008

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Optimasi Kondisi Pemotongan Pahat Modifikasi terhadap Kekasaran Permukaan Hasil Proses Bubut Lurus Material AISI 1045 dengan Metode Respon Surface” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada:

hari : Senin

tanggal : 31 Mei 2010

tempat : Ruang Laboratorium Mekatronika Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

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

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

Anggota I,

Anggota II,

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

Ir. Digdo Listyadi, S., M. Sc.
NIP 19680617 199501 1 001

Mengesahkan:
Dekan,

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

Optimasi Kondisi Pemotongan Pahat Modifikasi Terhadap Kekasaran Permukaan Hasil Proses Bubut Lurus Material Aisi 1045 dengan Metode Respon Surface ; Kristin Ari Purnomo; 041910101008; 66 Halaman; Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember.

Proses bubut merupakan salah satu cara dari sekian banyak cara pada proses permesinan yang digunakan untuk melakukan suatu produksi serta mempunyai tujuan yaitu untuk menghasilkan suatu produk yang kita inginkan. Dewasa ini teknik permesinan berkembang dengan pesat karena sebagian besar barang – barang dapat dibuat dengan bantuan mesin bubut, tetapi tidak semua proses tersebut mudah dilakukan sebab untuk membuat suatu produk yang diinginkan diperlukan suatu keterampilan khusus. Apabila keterampilan tersebut tidak dimiliki, maka barang hasil produksi tersebut tidak dapat dipasarkan karena permintaan pasar harus memenuhi standar kualitas yang bagus agar harganya dapat bersaing.

Dalam penelitian ini metode analisa yang digunakan adalah Metode Permukaan Respon atau *Response Surface Methodology* (RSM). Tahap pertama dalam RSM adalah mencari fungsi hubungan antara variable respons dan variabel independen yang tepat. Untuk memodelkannya, kita perlu memeriksa apakah model antarvariabel adalah model linier (model orde satu) atau model polynomial. Metode analisa tersebut menghasilkan nilai variable kombinasi yang tepat.

Dari hasil penelitian diperoleh parameter-parameter yang berpengaruh terhadap kekasaran adalah variabel sudut variasi, gerak makan dan kecepatan potong. Parameter yang paling berpengaruh terhadap kekasaran yang dihasilkan adalah variabel sudut variasi. Nilai Kekasaran yang diperoleh yaitu 2.8396 μm , dimana nilai kekasaran tersebut diperoleh dari kombinasi variable sebagai berikut, kecepatan potong 60 m/menit, sudut variasi 105^0 , dan gerak makan 0,135 putaran/menit.

Optimization of Cutting Tools and Modification Conditions on Surface Roughness Lathe Process Materials Straight Aisi 1045 with Response Surface Method; Kristin Ari Purnomo; 041910101008; 66 Pages; Department of Mechanical Engineering University of Jember.

Lathe process is one way of many ways in the machining process used to conduct a production and has a goal which is to produce a product that we want. Today machining techniques is growing rapidly because most goods - the goods can be made with the help of the lathe, but not all easy to do because the process is to create a desired product required a special skill. If these skills are not owned, then the goods produced can not be marketed because of market demand must meet the standards of good quality to price compete.

Response Surface Methodology (RSM). In this study, the analysis method used is the Response Surface Method or *Response Surface Methodology (RSM)*. The first step of RSM is to find a functional relationship between response variables and independent variables are correct. For this condition, we need to check whether the model is antarvariabel linear model (first order model) or a polynomial model. The analysis method produces the right combination of variable values.

The results were obtained parameters that influence the roughness is a variable angle variation, feeding and cutting speed. The most influential parameters on the resulting roughness is a variable angle variation. Roughness values obtained are 2.8396 μm , where the roughness values were obtained from a combination of variables as follows, cutting speed 60 m / min, 105⁰ angle variation, and feeding 0.135 rev / min.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Optimasi Kondisi Pemotongan Pahat Modifikasi terhadap Kekasaran Permukaan Hasil Proses Bubut Lurus Material AISI 1045 dengan Metode Respon Surface*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih atas bantuan serta kerjasamanya kepada:

1. Bapak Ir. Widyono Hadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Bapak Ir. Digdo Listiyadi S., M.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik;
3. Bapak Yuni Hermawan, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Santoso Mulyadi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penyusunan skripsi ini;
4. Bapak Ir. Ahmad Syuhri, M.T, selaku Dosen Anggota I ;
5. Bapak Ir. Digdo Listyadi, S., M.Sc., selaku Dosen Anggota II;
6. Bapak Hari Arbiantara, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama menjadi mahasiswa;
7. Segenap dosen dan administrasi Fakultas Teknik terutama jurusan Teknik Mesin;
8. Politeknik Negeri Malang dan Laboratorium Teknologi Mekanik BLK Industri Malang yang telah memberi ijin penelitian;
9. Semua sahabatku di Fakultas Teknik terutama jurusan Teknik Mesin angkatan 2004. “*Solidarity Forever*”.

Sepenuhnya penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang

bersifat membangun untuk penyempurnaan skripsi ini jika dikehendaki penyempurnaan dikemudian hari.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya, sebagai pengalaman pribadi yang sangat berharga selama belajar di Universitas Jember, dan juga bagi para pembaca sekalian.

Jember, 28 Mei 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
RINGKASAN	vi
SUMMARY	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.3.1 Tujuan Penelitian	2
1.3.2 Manfaat Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Mesin Bubut	4
2.1.1 Proses Bubut.....	4
2.1.2 Elemen Dasar Perhitungan Pada Mesin Bubut.....	6
2.2 Spesifikasi Material Pahat HSS	7
2.3 Geometri Pahat Bubut	9
2.3.1 Sudut Bebas Orthogonal (ϕ).....	9

2.3.2 Sudut Geram Orthogonal (θ).....	10
2.3.3 Sudut Miring (θ).....	12
2.4 Kekasaran Permukaan.....	12
2.4.1 Parameter Permukaan Dengan Dimensi Pada Arah Dan Arah Memanjang Tegak.....	15
BAB 3. METODE PENELITIAN	16
3.1 Metodologi Penelitian	16
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.3 Alat dan Bahan Percobaan	16
3.3.1 Alat Percobaan.....	16
3.3.2 Bahan Percobaan.....	17
3.3.3 Pembuatan Pahat Modifikasi.....	17
3.4 Prosedur Percobaan dan Pengambilan Data Kekasaran permukaan.....	18
3.4.1 Prosedur Proses Pembubutan.....	18
3.4.2 Prosedur Pengambilan Data Permukaan.....	20
3.4.3 Prinsip Kerja <i>Surface Tester</i>	20
3.5 Rancangan Percobaan	21
3.5.1 Variabel dan Rancangan percobaan.....	21
3.5.2 Analisa Permukaan Respon.....	21
3.6 Diagram Alir Percobaan	25
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Data hasil Pengukuran.....	26
4.2 Analisa Kekasaran.....	27
4.2.1 Pembentukan dan Pengujian model.....	26
4.2.2 Pengujian Kesesuaian Model.....	28
4.2.3 Pengujian Residual.....	30
4.3 Optimasi Respon.....	35

4.4 Pembahasan Analisa Variabel Proses terhadap	
Kekasaran.....	37
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40

DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

Gambar 2.1 Gambar Skematis Mesin Bubut dan Nama Bagian-bagiannya	5
Gambar 2.2 Proses Bubut	5
Gambar 2.3 Pahat Bermata Potong Tunggal, Potongan Kanan Memperlihatkan Tool Signature Menurut ASA dengan Rake Angle Positif	9
Gambar 2.4 Geometri Pahat Bubut HSS	10
Gambar 2.5 Posisi Profil Referensi/ Acuan/ Puncak, Profil Tengah dan Profil Akar/ Alas terhadap Profil Ukur untuk Panjang Satu Sampel	14
Gambar 3.1 Mesin Gerinda Pahat	18
Gambar 3.2 Gambar Pahat Standart dan Pahat Modifikasi	18
Gambar 3.3 Gambar Benda Kerja	19
Gambar 3.4 Gambar Proses Pengerjaan.....	19
Gambar 3.5 Surface Test	20
Gambar 3.6 Gambar Diagram Alir Percobaan	25
Gambar 4.1 <i>Surface Plot</i> Kecepatan Potong dan Sudut Modifikasi terhadap Kekasaran pada Gerak Makan 0,09 mm/putaran	32
Gambar 4.2 <i>Countour Plot</i> Kecepatan Potong dan Sudut Modifikasi terhadap Kekasaran pada Gerak Makan 0,09 mm/putaran	32
Gambar 4.3 <i>Surface Plot</i> Kecepatan Potong dan Gerak Makan terhadap Kekasaran pada Sudut Modifikasi 110 ⁰	33
Gambar 4.4 <i>Countour Plot</i> Kecepatan Potong dan Gerak Makan terhadap Kekasaran pada Sudut Modifikasi 110 ⁰	33
Gambar 4.5 <i>Surface Plot</i> Gerak Makan dan Sudut Modifikasi terhadap Kekasaran pada Kecepatan Potong 40 m/menit	34
Gambar 4.6 <i>Countour Plot</i> Gerak Makan dan Sudut Modifikasi terhadap	

Kekasaran pada Kecepatan Potong 40 m/menit.....	34
Gambar 4.7 Grafik kombinasi variabel-variabel proses yang menghasilkan respon yang optimum.....	36
Gambar 4.8 Grafik kombinasi variabel-variabel yang diolah.....	37

DAFTAR TABEL

HALAMAN

Tabel 3.1	Ketidakteraturan Suatu Profil	13
Tabel 3.1	Level yang Digunakan.....	22
Tabel 3.2	Rancangan Percobaan Box-Behnken 15 dengan $K = 3$	22
Tabel 3.3	Data Hasil Percobaan.....	23
Tabel 4.1	Data Hasil Percobaan.....	27
Tabel 4.2	Koefisien Penduga untuk Kekasaran.....	28
Tabel 4.3	ANOVA untuk Kekasaran pada Respon Permukaan (<i>Respon Surface</i>) .	29
Tabel 4.4	Kombinasi Variabel Proses yang Menghasilkan Respon Optimum	36
Tabel 4.5	Nilai Variabel-Variabel Hasil Pengolahan Data.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Mesin yang Digunakan.....	41
B. Alat Uji yang Digunakan.....	43
C. Analisa Respon Surface.....	44
D. Gambar Surface Plot antara Kekasaran dan Variabel-variabel.....	48
E. Optimasi Respon.....	51
F. Tabel Distribusi F.....	52
G. Tabel Kolmogorov Smirnov.....	53
H. Gambar Benda Kerja.....	55
I. Surat Keterangan Penelitian Politeknik Negeri Malang.....	58
J. Sertifikat Bahan AISI 1045.....	59
K. Surat Keterangan Penelitian BLK Malang.....	61
L. Hasil Uji Kekasaran.....	62
M. Tool Catalog.....	66