



**ANALISIS KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES  
*SANDBLASTING* DENGAN VARIASI SUDUT, JARAK,  
DAN BUTIRAN PASIR SILIKA PADA PELAT ST 37**

**SKRIPSI**

Disusun oleh

**Erik Kurniawan  
NIM 081910101056**

**PROGRAM STUDI STRATA-1 TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2013**



**ANALISIS KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES  
SANDBLASTING DENGAN VARIASI SUDUT, JARAK, DAN  
BUTIRAN PASIR SILIKA PADA PELAT ST 37**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**Erik Kurniawan  
NIM 081910101056**

**PROGRAM STUDI STRATA - 1 TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2013**

## PERSEMBAHAN

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, serta kepada junjungan Nabi Muhammad SAW.
2. Keluargaku, ayahanda Ali dan ibunda Lilik atas segala do'a, dukungan berupa moral dan materil. Tidak lupa juga kakakku Titin Rahayu dan Adikku Yudi B.A yang selalu memberi semangat. Terima kasih saya ucapkan untuk keluargaku tercinta.
3. Semua keluarga dari ibu dan semua keluarga dari ayah.
4. Erni D.J sekeluarga yang selalu memberikan dorongan semangat untuk menyelesaikan Skripsi ini.
5. Dosen-dosen fakultas teknik yang telah memberikan ilmu dan teman-teman.
6. Almamater tercinta "UNIVERSITAS JEMBER".
7. Teman-teman seperjuangan Sulis, Radit, Sinung, Amri, Antok, Ardi, Gahan, Fuad, Hidding, Eko, Fendi, Jeki, Khoi, Faisal, Anggun, Danny, 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 : Erik Kurniawan

NIM : 081910101056

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan skripsi yang berjudul *“Analisis Kekasaran Permukaan Pada Proses Sandblasting dengan Variasi Sudut, Jarak, dan Butiran Pasir Silika Pada Pelat St 37”* 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, 16 Mei 2013

Yang menyatakan,

Erik Kurniawan

NIM 081910101056

**SKRIPSI**

**ANALISIS KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES *SANDBLASTING*  
DENGAN VARIASI SUDUT, JARAK, DAN BUTIRAN PASIR SILIKA PADA  
PELAT ST 37**

Oleh

Erik Kurniawan

NIM 081910101056

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Ahmad syuhri. M.T

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

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Analisis Kekasaran Permukaan Pada Proses *Sandblasting* dengan Variasi Sudut, Jarak, dan Butiran Pasir Silika Pada Pelat St 37” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Kamis, 16 Mei 2013

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Ir. Ahmad Syuhri, M.T.  
NIP.196701231997021001

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

Anggota I,

Anggota II,

Hari Arbiantara Basuki, S.T., M.T.  
NIP 196709241994121 001

Dedi Dwi Laksana, S.T., M.T.  
NIP 19691201 199602 1 001

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember,

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

## RINGKASAN

### **ANALISIS KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES *SANDBLASTING* DENGAN VARIASI SUDUT, JARAK, DAN BUTIRAN PASIR SILIKA PADA PELAT ST 37**

Erik Kurniawan, 081910101056; 2013: 85 halaman; Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

*Sandblasting* adalah suatu proses pembersihan permukaan dengan cara menembakan partikel (pasir) ke suatu permukaan material sehingga menimbulkan gesekan/tumbukan dengan tujuan untuk menghilangkan material-material kontaminasi seperti karat, cat, garam, oli dll. Selain itu juga bertujuan untuk membuat profile (kekasaran) pada permukaan metal sehingga cat lebih melekat. Tingkat kekasarannya dapat disesuaikan dengan ukuran pasirnya serta tekanannya. Blasting dapat dikategorikan sebagai surface treatment yang banyak diaplikasikan pada dunia keteknikan seperti pada pembuatan kapal, tangki, maintenance system perpipaan, maintenance peralatan/mesin-mesin fluida dan lain-lain.

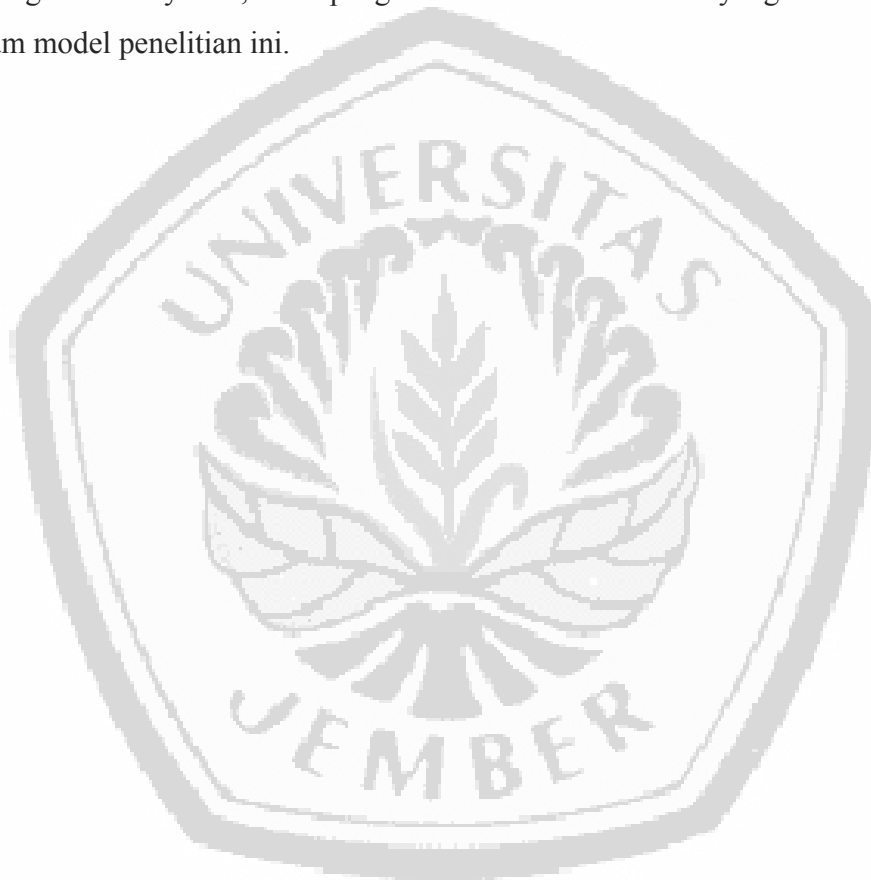
Permasalahan yang diteliti adalah untuk mengetahui analisis variasi sudut, jarak, dan butiran pasir silika terhadap nilai kekasaran permukaan baja St 37 pada proses *sandblasting*. Serta meramalkan *setting* parameter-parameter tersebut agar dihasilkan nilai kekasaran yang baik. Metode yang dipakai untuk mencari pengaruh parameter potong terhadap kekasaran permukaan adalah analisis regresi.

Dari variabel sudut penembakan, jarak penembakan, dan ukuran butiran pasir dalam penelitian ini yang paling berpengaruh terhadap tingkat kekasaran benda kerja adalah jarak penembakan, hal ini mengacu pada uji statistik yang menghasilkan Ra paling tinggi terdapat pada jarak penembakan. Nilai kekasaran paling tinggi yaitu pada variabel sudut penembakan  $60^{\circ}$ , jarak penembakan 45cm, dan ukuran butiran



pasir 18mesh dengan nilai kekasaran sebesar  $7.591\mu\text{m}$  sedangkan nilai terendah yang terjadi pada variabel sudut penembakan  $60^0$ , jarak penembakan 45cm, dan ukuran butiran pasir 40mesh dengan nilai kekasaran sebesar  $3.025\mu\text{m}$ .

Nilai R Square sebesar 0.893 atau 89,3%. Hal ini menunjukkan bahwa persentase pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat sebesar 89,3 %. Sedangkan sisanya 10,7% dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam model penelitian ini.



## SUMMARY

### **SURFACE ROUGHNESS OF St 37 STEEL PLATE AS EFFECT OF VARIATIONS IN ANGLE, SHOOTING DISTANCE AND GRAIN IN SANDBLASTING PROCESS**

Erik Kurniawan, 081910101056; 2013: 85 pages; Department of Mechanical Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.

Sandblasting is a process of cleaning the surface by means of fire particles (sand) to a material surface, causing friction/collision with the aim to eliminate contamination of materials such as rust, paint, salt, oil, etc. It also aims to create a profile (roughness) on the metal surface so that the paint be attached. Roughness levels can be adjusted to the size of sand and pressure. Blasting can be categorized as a surface treatment is widely applied in the world of engineering such as shipbuilding, tanks, piping systems maintenance, maintenance of equipment / machinery and other fluids.

The problem under study is to determine the variation analysis angle, distance, and silica sand grains on the value of the surface roughness of steel St 37 in the sandblasting process. And predict setting these parameters in order to produce a good roughness value. The method used to find the influence of cutting parameters on surface roughness is regression analysis.

Variable angle of shooting, shooting range, and the size of grains of sand in this study the most influence on the level of roughness of the work piece is distance shooting, it refers to a statistical test that produces the highest Ra contained in shooting distance. Highest roughness value of the variable angle shooting at  $60^{\circ}$ , shooting distance of 45cm, and the size of grains of sand 18mesh with roughness values of  $7.591\mu\text{m}$ , while the lowest values occurring at  $60^{\circ}$  variable angle shooting,

shooting distance of 45cm, and the size of grains of sand 40mesh with roughness values of  $3.025\mu\text{m}$ .

Value of R Square of 0.893 or 89.3%. This shows that the percentage of independent variables on the dependent variable was 89.3%. While the remaining 10.7% is influenced by other variables not included in the research model.



## PRAKATA

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Kekasaran Permukaan Pada Proses *Sandblasting* dengan Variasi Sudut, Jarak, dan Butiran Pasir Silika Pada Pelat St 37”.

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.
3. Bapak Yuni Hermawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.
4. Bapak Santoso Mulyadi, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Akademik..
5. Bapak Ir. Ahmad Syuhri, M.T selaku Dosen Pembimbing I, yang telah banyak membantu proses terselesaikannya penulisan skripsi.
6. Bapak Mahros Darsin. S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II, yang telah banyak membantu proses terselesaikannya penulisan skripsi.
7. Bapak Hari Arbiantara. S.T., M.T. selaku Dosen Penguji I, yang telah banyak membantu proses terselesaikannya penulisan skripsi
8. Bapak Dedi Dwi Laksana, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji II, yang telah banyak membantu proses terselesaikannya penulisan skripsi

9. 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.
10. Dosen – dosen jurusan Teknik Mesin Universitas Jember.
11. Teknisi Teknik Mesin Universitas Jember.
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, Mei 2013

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>SUMMARY</b> .....	xiv
<b>PRAKATA</b> .....	xvi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xviii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xxi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xxii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xxiii
<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> .....	2
<b>1.4 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Pengertian Umum <i>Sandblasting</i></b> .....	4
<b>2.2 Jenis-Jenis <i>Sandblasting</i></b> .....	6
<b>2.3 Kekasaran Permukaan (<i>Surface Roughness</i>)</b> .....	10
<b>2.4 Parameter Permukaan dengan Dimensi pada Arah Tegak</b> .....	11
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	13
<b>3.1 Waktu dan Tempat Penelitian</b> .....	13

<b>3.2</b>	<b>Alat dan Bahan .....</b>	<b>13</b>
3.1.1	Alat.....	13
3.1.2	Bahan.....	16
<b>3.3</b>	<b>Metode Penelitian .....</b>	<b>16</b>
<b>3.4</b>	<b>Rancangan Percobaan .....</b>	<b>17</b>
<b>3.5</b>	<b>Metode Pengolahan Data.....</b>	<b>18</b>
<b>3.6</b>	<b>Syarat Regresi Linear Berganda .....</b>	<b>20</b>
3.6.1	Persyaratan untuk Statistik Parametrik.....	20
3.6.2	Uji Persyaratan Regresi Linear Berganda.....	23
<b>3.7</b>	<b>Uji Regresi.....</b>	<b>26</b>
<b>3.8</b>	<b>Flowchart Penelitian .....</b>	<b>30</b>
<b>BAB 4.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
4.1	Hasil Pembuatan Alat Bantu .....	31
4.2	Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan.....	33
4.3	Uji Asumsi Klasik .....	35
4.3.1	Uji Normalitas.....	35
4.3.2	Uji Homogenitas .....	36
4.3.3	Uji Multikolinearitas .....	37
4.3.4	Uji Autokorelasi.....	38
4.3.5	Uji Linieritas.....	39
4.4	Analisis Regresi Berganda .....	40
4.4.1	Analisis regresi linier berganda bentuk log .....	41
4.4.2	Analisis koefisien determinasi ( $R^2$ ) .....	42
4.4.3	Pengujian hipotesis .....	42
4.5	Pembahasan .....	45
<b>BAB 5.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>49</b>
5.1	Kesimpulan .....	49
5.2	Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>51</b>





## DAFTAR TABEL

3.1 Spesifikasi Kompresor .....	14
3.2 Spesifikasi <i>Sandpot</i> .....	14
3.3 Spesifikasi Alat Uji Kekasaran .....	15
3.4 Variabel penelitian .....	17
3.5 Matrik pengambilan data.....	18
4.1 Hasil pengukuran kekasaran permukaan pada proses <i>sandblasting</i> .....	33
4.2 Logaritma hasil pengukuran kekasaran permukaan pada proses <i>sandblasting</i> .....	34
4.3 Hasil uji kolmogrov-smirnov .....	35
4.4 Uji Homogenitas $X_1, X_2, X_3$ .....	37
4.5 Hasil output VIF .....	38
4.6 Stastistik Durbin-Watson.....	39
4.7 Uji linearitas .....	40
4.8 Analisis regresi linier berganda bentuk log.....	41
4.9 Analisis koefisien determinasi ( $R^2$ ).....	42
4.10 Uji kesesuaian model (Uji F) merujuk pada lampiran A-2.....	43
4.11 Uji Individual (Uji t).....	44

## DAFTAR GAMBAR

2.1	Skematik Mesin <i>Sandblasting</i> .....	5
2.2	Hasil material yang belum dan sudah disandblasting.....	6
2.3	Proses <i>sandblasting</i> .....	7
2.4	Proses <i>wet sandblasting</i> .....	8
2.5	Cold Jet.....	9
2.6	Kompresor 5 Out Nozzel.....	9
2.7	Sandpot.....	9
2.8	Butiran pasir silika dengan ukuran yang berbeda.....	10
2.9	Posisi profil kekasaran untuk panjang satu sampel .....	11
3.1	alat pendukung untuk mempertahankan sudut, dan jarak .....	13
3.2	TR220 Portable Roughness Tester .....	15
3.3	Dimensi pelat .....	16
3.4	<i>Flowchart</i> penelitian .....	30
4.1	Alat pendukung untuk mempertahankan sudut, dan jarak.....	31
4.2	Grafik Normal P-P of regression Standardizer residual.....	36
4.3	Grafik pengaruh sudut penembakan terhadap Ra.....	45
4.4	Grafik pengaruh jarak penembakan terhadap Ra .....	46
4.5	Grafik pengaruh butiran pasir terhadap Ra.....	47

## DAFTAR LAMPIRAN

A-1. Tabel Distribusi t.....	52
A-2. Tabel Distribusi F ( $\alpha = 0.05$ ) .....	53
A-3. Tabel Kolmogorov-Smirnov .....	54
B-1. Hasil Uji Normalitas menggunakan software SPSS 17.0 .....	55
B-2. Hasil Uji Normalitas dengan metode grafik P – P plot.....	56
B-3. Hasil Uji Multikolinearitas berupa Output VIF .....	58
B-4. Hasil Uji Autokorelasi berupa Statistik Durbin-Wats .....	60
B-5. Hasil Uji Linieritas berupa output VIF.....	61
B-6. Hasil Uji Homogenitas .....	65
B-7. Hasil Analisis Regresi Bentuk Logaritma.....	67
C-1 Lampiran Hasil Kekasaran .....	69
D. Foto-foto penelitian.....	83
E. Lampiran Surat Keterangan Penelitian.....	85