

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiv
INTISARI.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Asumsi dan Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Metode Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Geometri Pahat dan Kondisi Pemotongan.....	5
2.2. Kecepatan Potong dan Laju Pemakanan	7
2.3. Prediksi Kekasaran Permukaan	11
BAB III DASAR TEORI.....	14
3.1. Mesin Perkakas	14
3.2. Mesin <i>Milling</i>	15
3.2.1. Prinsip Kerja Mesin <i>Milling</i>	15
3.2.2. Jenis-jenis Mesin <i>Milling</i>	15
3.2.3. Gerak dalam Mesin <i>Milling</i>	16

3.2.4. Bagian-bagian Mesin <i>Milling</i>	17
3.2.5. <i>Milling Cutters</i>	18
3.3. Metode Pemotongan dalam Mesin <i>Milling</i>	21
3.4. Elemen-elemen Dasar dalam Proses <i>Milling</i>	22
3.4.1. <i>Width and Depth of Cut</i>	22
3.4.2. Kecepatan potong (<i>cutting speed</i>)	22
3.4.3. Laju pemakanan.....	23
3.4.4. <i>MRR (Material Removal Rate)</i>	25
3.4.5. Gaya Potong	25
3.4.6. Waktu pemesinan	26
3.5. Material Baja ST-37.....	27
3.6. Kekasaran Permukaan	28
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	34
4.1. Alat dan Bahan.....	34
4.1.1. Bahan	34
4.1.2. Alat.....	34
4.2. Prosedur Penelitian.....	40
4.2.1. Proses Pengerjaan atau Pemotongan.....	40
4.2.2. Pengukuran Kekasaran Permukaan	44
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	46
5.1. Data Hasil Penelitian.....	46
5.2. Pengaruh Kecepatan potong Terhadap Kekasaran Permukaan ..	48
5.3. Pengaruh Laju Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan	52
5.4. Perhitungan Untuk Memprediksikan Ra	59
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	65
6.1. Kesimpulan	65
6.2. Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram skema <i>side milling operation</i> pada penelitian Chang dan Lu (2006).....	8
Gambar 2.2. Profil kekasaran permukaan pada penelitian Lou <i>et al</i> (1998) ...	11
Gambar 2.3. Plot Ra hasil pengukuran dan Ra prediksi dengan pemodelan prediksi multi regresi pada penelitian Lou <i>et al</i> (1998)	13
Gambar 3.1. Gerakan dalam mesin <i>milling</i>	16
Gambar 3.2. Bagian-bagian mesin <i>milling</i>	17
Gambar 3.3. <i>Milling cutters</i>	21
Gambar 3.4. Bentuk tatal pada proses <i>milling</i>	22
Gambar 3.5. Arah gaya dalam <i>milling</i>	25
Gambar 3.6. Profil kekasaran dan gelombang	30
Gambar 3.7. Koordinat untuk menghitung kekasaran permukaan.....	32
Gambar 3.8. Pengukuran kekasaran permukaan.....	33
Gambar 4.1. Baja ST-37	34
Gambar 4.2. Mesin EMCO VMC 200.....	35
Gambar 4.4. <i>Face Milling Cutter</i>	36
Gambar 4.3. <i>Insert</i> SDHT 1204AESN	37
Gambar 4.5. <i>Dial Indicator</i>	37
Gambar 4.6. Jangka sorong.....	38
Gambar 4.7. <i>Surface profilometer</i>	39
Gambar 4.8. <i>Surface plate</i>	40
Gambar 4.9. Pengukuran dengan <i>dial indicator</i>	42
Gambar 4.10. Proses Pemotongan.....	44
Gambar 4.11. Contoh hasil pengukuran Ra	45
Gambar 5.1. Grafik hubungan antara kecepatan potong dengan kekasaran permukaan.....	48
Gambar 5.2. Terjadinya <i>feed marks</i> pada proses <i>milling</i>	49
Gambar 5.3. Grafik hubungan antara laju pemakanan dengan kekasaran permukaan.....	52

Gambar 5.4. Grafik hubungan antara kecepatan potong dengan jarak <i>feed marks</i>	56
Gambar 5.5. Grafik hubungan antara laju pemakanan dengan jarak <i>feed marks</i>	56
Gambar 5.6. <i>Feed marks</i> pada permukaan baja ST-37 yang dikerjakan dengan $n=1000$ rpm dan $s=100$ mm/min.....	57
Gambar 5.7. Grafik perbandingan R_a aktual dan R_a prediksi hubungan dengan kecepatan potong untuk $s=60$ mm/min.....	62
Gambar 5.8. Grafik perbandingan R_a aktual dan R_a prediksi hubungan dengan kecepatan potong untuk $s=80$ mm/min.....	62
Gambar 5.9. Grafik perbandingan R_a aktual dan R_a prediksi hubungan dengan kecepatan potong untuk $s=100$ mm/min.....	63
Gambar 5.10. Grafik perbandingan R_a aktual dan R_a prediksi hubungan dengan kecepatan potong untuk $s=120$ mm/min.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Variabel proses dan tingkatannya dalam penelitian Reddy dan Rao (2005).....	5
Tabel 2.2. Data hasil eksperimen pada penelitian Reddy dan Rao (2005).....	6
Tabel 2.3. Nilai optimum kondisi pemesinan diprediksikan dengan GA untuk mendapatkan nilai minimum kekasaran permukaan pada penelitian Reddy dan Rao (2005).....	7
Tabel 2.4. Parameter pemotongan dan tingkatannya pada penelitian Chang dan Lu (2006)	8
Tabel 2.5. Data hasil eksperimen pada penelitian Chang dan Lu (2006).....	9
Tabel 2.6. Analisa perbedaan kekasaran pada arah pemakanan dan nilai kekasaran pada arah axial pada penelitian Chang dan Lu (1998)..	10
Tabel 2.7. Data hasil eksperimen pada penelitian Lou <i>et al</i> (1998)	12
Tabel 3.1. Sifat mekanis baja ST-37	28
Tabel 3.2. Kandungan kimia baja ST-37	28
Tabel 4.1. Perhitungan kecepatan <i>spindle</i> (rpm)	41
Tabel 5.1. Hasil pengukuran Ra.....	47
Tabel 5.2. Hasil perhitungan volume total dan jarak <i>feed marks</i>	55
Tabel 5.3. Perhitungan waktu pemesinan.....	58
Tabel 5.4. <i>Training data set</i>	59
Tabel 5.5. Estimasi Parameter	60
Tabel 5.6. ANOVA	60
Tabel 5.7. Perbandingan Ra aktual dan Ra prediksi	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel <i>cutting pressure</i> (p) pada mesin <i>milling</i>	70
Lampiran 2. Tabel hasil perhitungan gaya keliling, torsi, dan tenaga potong ...	71
Lampiran 3. Desain insert <i>milling</i>	72

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

a_{max}	: ketebakan total maksimum (mm)
a_z	: jarak pemakanan tiap gigi (mm)
B	: lebar pemotongan (mm)
CS	: kecepatan potong (m/min)
D	: diameter <i>cutter</i> (mm)
doc	: kedalaman pemakanan (mm)
F_m	: <i>chip cross-section</i> rata-rata (mm ³)
k	: jumlah data kekasaran
l	: panjang sampel (mm)
L	: panjang pemotongan (mm)
MRR	: kecepatan terbuangnya total tiap menit (mm ³ /min)
M_t	: torsi (kg mm)
n	: kecepatan <i>spindle</i> (rpm)
N_c	: tenaga potong (hp)
p	: tekanan potong (<i>cutting pressure</i>) (kg/mm ³)
P	: gaya keliling (kg)
Ra	: kekasaran permukaan rata-rata aritmatik (μm)
Rq	: penyimpangan akar rata-rata kuadrat (μm)
s	: laju pemakanan tiap menit (mm/min)
s_o	: laju pemakanan tiap putaran (mm/rev)
s_z	: laju pemakanan tiap gigi <i>cutter</i> (mm/tooth)
t	: kedalaman pemotongan (mm)
T_m	: waktu pemesinan (min)
V_m	: volume total per menit (mm ³ /min)
V_z	: volume total tiap gigi (mm ³)
X_1	: variabel untuk kecepatan pemakanan (<i>cutting speed</i>) (m/min)
X_2	: variabel untuk laju pemakanan (mm/min)
y	: persamaan profil permukaan
Y_i	: kekasaran permukaan prediksi (μm)

$y_a, y_b, y_c, \dots, y_n$: nilai penyimpangan pada koordinat a, b, c, ... (μm)
 z : jumlah gigi *cutter*
 β : koefisien persamaan prediksi kekasaran permukaan