

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Kecepatan Potong Terhadap Kepresisian Geometri Ulir Standar Metris Dengan Menggunakan Baja S 45 C Pada Mesin CNC ET 242” ini dengan baik. Tidak lupa shalawat dan salam yang seindah-indahnya kami haturkan kepada Rasulullah SAW.

Penulis menyadari bahwa selama penulisan dan penyelesaian skripsi ini telah dibantu banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penyelesaian skripsi ini:

1. Bapak Dr. Eng. Nur Cholis Hamidi, ST., M. Eng., selaku Ketua Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
2. Bapak Purnami, ST., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
3. Bapak Ir. Tjuk Oerbandono., M.Sc., CSE, selaku Ketua Kelompok Konsentrasi Teknik Produksi Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
4. Bapak Ir. Ari Wahjudi, MT. sebagai dosen pembimbing, yang telah banyak memberikan bimbingan, masukan, dan arahan yang membangun bagi penulis.
5. Ayah, ibu dan seluruh keluarga khususnya adinda Erika Adisti Novindari yang selalu memotivasi. Serta KH. Abdul Majid Ma'ruf yang selalu membimbingku dengan do'a-do'anya.
6. Sahabat-sahabat BPMWP dan arek-arek Mesin khususnya Anjar, Jagor, Virdo, serta semua pihak yang telah mendukung terselesaikannya skripsi ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Saran dan kritik yang bersifat membangun skripsi ini, penulis harapkan dari pembaca dan semua pihak. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembacanya. Amiin.

Malang, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR SIMBOL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	viii
RINGKASAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	4
2.2 Pemotongan Logam dengan Mesin Bubut.....	4
2.3 Parameter Pemotongan	9
2.3.1 Kecepatan Potong (<i>Cutting Speed</i>).....	9
2.3.2 Pemakanan (<i>Feed</i>)	10
2.3.3 Kedalaman Potong (<i>Depth of Cut</i>)	10
2.3.4 Putaran Spindle.....	10
2.4 Gaya Potong.....	11
2.5 Pahat	16
2.5.1 Material Pahat.....	16
2.5.2 Pahat Insert	17
2.5.3 Geometri Pahat	18
2.6 Pemegang Pahat (<i>Tool Holder</i>)	19
2.7 Mekanisme Pembentukan Geram.....	21

2.7.1 Bentuk Geram.....	22
2.7.2 Tipe Geram.....	23
2.8 Material Baja.....	26
2.9 Ulir.....	27
2.8.1 Pengertian Ulir.....	28
2.9.2 Fungsi Ulir.....	28
2.9.3 Macam-macam Standar Ulir.....	28
2.9.4 Jenis-jenis Ulir.....	30
2.9.5 Geometri Ulir.....	31
2.9.6 Penyimpangan profil.....	33
2.10 Hipotesa.....	37
BAB III METODE PENELITIAN.....	38
3.1 Metode Penelitian.....	38
3.2 Variabel Penelitian.....	38
3.3 Spesifikasi Alat dan Bahal.....	39
3.3.1 Alat.....	39
3.3.2 Bahan.....	40
3.4 Benda kerja.....	41
3.5 Tempat Penelitian.....	42
3.6 Prosedur Penelitian.....	42
3.7 Rancangan Pengolahan dan Analisa data.....	43
3.8 Diagram Alir Penelitian.....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
4.1 Data Hasil Pengujian.....	46
4.2 Grafik dan Pembahasan.....	49
4.2.1 Diameter Minor.....	49
4.2.1 Jarak Picth.....	52
4.2.1 Sudut.....	54
4.2.1 Geometri Ulir.....	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Standard pemegang pahat (<i>tool holder</i>)	20
Tabel 2.2	Kecepatan potong proses bubut untuk pahat HSS	36
Tabel 2.3	Standar ulir Metrik	41
Tabel 3.1	Pengaruh Kecepatan Potong Terhadap Diameter Minor (m)	44
Tabel 3.2	Pengaruh kecepatan potong terhadap jarak pitch	44
Tabel 3.3	Pengaruh kecepatan potong terhadap Sudut	44
Tabel 4.1	Data Hasil Pengujian Pengaruh Kecepatan Potong Terhadap Kepresisian Diameter Minor Ulir.	46
Tabel 4.2	Data Hasil Pengujian Pengaruh Kecepatan Potong Terhadap Kepresisian Jarak Pitch Ulir	47
Tabel 4.2	Data Hasil Pengujian Pengaruh Kecepatan Potong Terhadap Kepresisian Sudut Ulir	48



DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Hal.
Gambar 2.1	Proses Pembubutan Ulir	5
Gambar 2.2	Macam-macam proses pembubutan	6
Gambar 2.3	Proses Pembuatan ulir dengan Pahat Insert	7
Gambar 2.4	Arah <i>radial infeed</i>	8
Gambar 2.5	Arah <i>flank infeed</i>	8
Gambar 2.6	Arah <i>incremental infeed</i>	9
Gambar 2.7	Gaya potong <i>othogonal</i> dan <i>oblique</i>	12
Gambar 2.8	Lingkaran gaya pemotongan (lingkaran Merchant)	14
Gambar 2.9	Pahat bubut sisipan (<i>inserts</i>)	17
Gambar 2.10	Berbagai geometri pahat dan kemampuannya	18
Gambar 2.11	Teori tentang pembentukan geram.	21
Gambar 2.12	Pembentukan geram dan deformasi bahan	22
Gambar 2.13	Pembentukan geram	23
Gambar 2.14	<i>continous chip</i>	24
Gambar 2.15	<i>continous chip with built-up edge(BUE)</i>	25
Gambar 2.16	<i>Discontinous chip</i>	26
Gambar 2.17	Ulir kanan dan ulir kiri	28
Gambar 2.18	Bentuk Ulir	30
Gambar 2.19	Standard Profil Ulir Metrik	31
Gambar 2.20	Bentuk Ulir luar	31
Gambar 2.21	Efek kesalahan sudut sisi ulir	34
Gambar 2.22	kesalahan pits kumulatif	35
Gambar 2.23	Ketidaklurusan alur ulir	36
Gambar 2.24	Pengaruh kesalahan pits	35
Gambar 3.1	Pahat insert MMT 16 ERAG 60 UN	39
Gambar 3.2	Tool Holder MMTE : MMTER 2020K16-C	40
Gambar 3.3	Mesin Bubut CNC EMCO TURN 242	40
Gambar 3.4	Jangka Sorong	41
Gambar 3.5	<i>Profile Projector</i>	41

Gambar 3.6	Benda Kerja	42
Gambar 3.7	Diagram alir penelitian.	45
Gambar 4.1	Grafik Pengaruh Kecepatan Potong Terhadap Kepresisian Diameter Minor	39
Gambar 4.2	Grafik Pengaruh Kecepatan Potong Terhadap Kepresisian Jarak Picth	40
Gambar 4.3	Pengaruh Kecepatan Potong Terhadap Kepresisian Sudut Ulir	42



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
V_c	Kecepatan pemotongan (m/min)
n	Putaran <i>spindle</i> (rpm)
d	Diameter (mm)
d_0	Diameter awal benda kerja (mm)
d_m	Diameter benda kerja setelah <i>machining</i> (mm)
f	<i>Feed</i> atau pemakanan (mm/rev)
a	Kedalaman pemotongan (mm)
Φ	Sudut geser ($^\circ$)
γ	<i>Rake angle</i> atau sudut geram ($^\circ$)
F	Gaya (N)
F_s	Gaya geser (N)
F_{sn}	Gaya normal pada bidang geser (N)
F_v	Gaya potong searah kecepatan potong (N)
F_f	Gaya potong searah pemakanan (N)
F_γ	Gaya gesek pada bidang geram (N)
$F_{\gamma n}$	Gaya normal pada bidang geram (N)
K_r	Sudut tepi pahat atau <i>side cutting edge angle</i> ($^\circ$)
τ_{shi}	Tegangan geser pada bidang geser (N/mm ²)
A_{shi}	Penampang bidang geser (mm ²)
A	Penampang geram sebelum terpotong (mm ²)
b	lebar geram (mm)
h	tebal geram sebelum terpotong (mm)
h_c	tebal geram (mm)
u_x	Perpindahan <i>node</i> pada sumbu-x
u_y	Perpindahan <i>node</i> pada sumbu-y
ϵ_{xx}	Regangan pada sumbu-x
ϵ_{yy}	Regangan pada sumbu-y

γ_{xy}	Regangan geser
$\{\varepsilon\}$	Vektor regangan
$[B]$	Matriks koefisien regangan
$\{u\}$	Vektor perpindahan
ν	<i>Poisson's ratio</i>
$[D]$	Matriks elastisitas
t_h	Ketebalan elemen
$[K]$	Matriks kekakuan global
Δ	Luasan elemen
$\{\sigma\}$	Vektor tegangan
F_c	Gaya potong (N)

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



RINGKASAN

Mochamad Dwi Agung, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Juli 2014,

Pengaruh Kecepatan Potong Terhadap Kepresisian Geometri Ulir Standar Iso Metrik Dengan Menggunakan Baja S 45 C Pada Mesin CNC ET 242

Dosen Pembimbing : **Ari Wahjudi**

Ulir adalah salah satu bagian dari komponen mesin yang paling banyak digunakan oleh karena itu pembuatan ulir yang memiliki kepresisian yang tinggi sangat diperlukan. Mesin bubut CNC sangat efektif dan efisien digunakan untuk proses permesinan dalam pembuatan komponen-komponen mesin. Dengan mesin CNC proses pembubutan ulir menjadi sangat memungkinkan membuat ulir dengan sangat bervariasi dalam waktu relatif cepat dan hasilnya lebih presisi. Hal ini karena mesin CNC bisa menggerakkan putaran spindle dan bagian mesin yang lainnya menggunakan sistem CAM, yang dimaksud CAM ini adalah sebuah teknologi yang menghubungkan kemampuan dari komputer dengan teknologi tinggi untuk diaplikasikan pada mesin CNC.

Dalam proses permesinan kecepatan potong adalah salah satu variabel yang sangat berpengaruh dalam menentukan hasil dari pembuatan sebuah komponen mesin. Salah satu yang digunakan untuk mengukur kualitas produk dari proses permesinan adalah kepresisiannya. Dalam penelitian ini dilakukan proses permesinan dengan mesin CNC untuk membuat ulir metris M30 dengan variasi kecepatan potong yakni 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30 m/menit. Produk ulir yang dihasilkan diukur menggunakan profile proyektor mendapatkan tingkat kepresisiannya.

Dari hasil analisa didapatkan setiap variasi kecepatan potong memiliki pengaruh terhadap kepresisian geometri ulir. Pada kecepatan potong 2 m/menit prosentase penyimpangan geometrinya cukup tinggi kemudian berangsur menurun seiring dengan peningkatan kecepatan potongnya sampai pada kecepatan potong 12 -14 m/menit memiliki tingkat kepresisian yang paling baik, kemudian semakin bertambahnya kecepatan potong mulai 16 – 30 m/menit tingkat kepresisiannya menurun kembali.

Kata Kunci : Proses Permesinan, Kecepatan Potong, Ulir, Kepresisian Geometri

