

ABSTRAK

Sustainable manufacturing merupakan sistem manufaktur yang bertujuan mengurangi konsumsi energi, emisi, pembuangan dan penggunaan material yang tidak dapat di daur ulang. Parameter proses pemesinan *turning* yang sangat menentukan kekasaran permukaan adalah kedalaman pemakanan (*depth of cut*), laju pemakanan (*feed rate*), dan kecepatan potong (*cutting speed*). Pada proses-proses pembubutan logam, pemakanan pada benda kerja akan menimbulkan panas yang tinggi sebagai akibat adanya gesekan antara *cutting tool* dan benda kerja yang dipotong, sehingga diperlukan media pendingin untuk mengurangi temperatur kerja. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh minyak nabati, debit, dan tekanan udara terhadap temperatur dan kekasaran permukaan pada pembubutan kuningan C3604. Penelitian ini menggunakan metode Taguchi dengan desain *eksperimen orthogonal array* L_93^3 untuk mengetahui parameter optimal dalam mengoptimalkan respon terhadap temperatur pemotongan dan kekasaran permukaan. Hasil analisis rasio S/N metode Taguchi dengan menggunakan karakteristik kualitas *smaller the better* (semakin kecil semakin baik) menunjukkan nilai *p-value* lebih besar dari 0,05. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa minyak nabati, debit dan tekanan udara tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap temperatur pemotongan dan kekasaran permukaan.

Kata kunci: *sustainable manufacturing*, *minimum quantity lubricant*, temperatur pemotongan, kekasaran permukaan.

ABSTRACT

Sustainable manufacturing is a manufacturing system that aims to reduce energy consumption, emissions, disposal, and use of non-recyclable materials. The parameters of the turning process which greatly determine the surface roughness are depth of cut, feed rate, and cutting speed. In metal turning processes, a high temperature will occur in the workpiece as a result of friction between the cutting tool and the workpiece being cut, so a cooling medium is needed to reduce the working temperature. The purpose of this study was to determine the effect of vegetable oil, discharge, and air pressure on temperature and surface roughness on C 3604 brass turning. This study used the Taguchi method with the L933 orthogonal array experimental design to determine optimal parameters in optimizing response to cutting temperature and surface roughness. The results of the S/N ratio analysis of the Taguchi method applying the smaller the better quality characteristics, show a p-value greater than 0.05. Based on the results, it can be concluded that vegetable oil, discharge, and air pressure do not have a significant effect on cutting temperature and surface roughness.

Keywords: *sustainable manufacturing, minimum quantity of lubricant, cutting temperature, surface roughness.*

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan dan Manfaat penelitian	3
1.3.1. Tujuan.....	3
1.3.2. Manfaat.....	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. <i>Sustainable Manufacturing</i>	5
2.2. Proses Pemesinan Bubut.....	6
2.2.1. Parameter Pemesinan Bubut.....	6
2.3. <i>Minimum Quantity Lubricant (MQL)</i>	9
2.4. Kuningan	11
2.5. Kekasaran Permukaan	11
2.6. Temperatur Pemotongan.....	11
2.7. Metode Taguchi.....	12
2.7.1. Tahap Perencanaan Eksperimen.....	13
2.7.2. Tahap Pelaksanaan	14
2.7.3. Tahap Analisa.....	15
2.8. Penelitian Terdahulu.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1. Tahapan Penelitian.....	26

3.2.	Jenis Penelitian	28
3.3.	Jenis Data.....	28
3.4.	Variabel dalam Penelitian.....	28
3.5.	Peralatan dan Bahan Penelitian	28
3.5.1.	Peralatan dalam penelitian.....	28
3.5.2.	Bahan untuk Penelitian.....	33
3.6.	Variabel Penelitian.....	35
3.7.	Teknik Pengambilan Data.....	36
3.7.1.	Teknik Pengambilan Data Temperatur.....	36
3.7.2.	Pengumpulan Data Variabel Faktor	36
3.8.	Jumlah Data	36
3.9.	Rancangan Percobaan.....	37
3.10.	Analisis Statistik	38
3.11.	Tempat Penelitian	39
3.11.1.	Tempat	39
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1.	Data Hasil Percobaan.....	40
4.2.	Analisis data	42
4.2.1.	Hasil analisis data temperatur.....	42
4.2.2.	Hasil analisis data kekasaran permukaan	46
4.3	Pembahasan	50
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1.	Kesimpulan.....	52
5.2.	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN		56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Tiga pilar pembangunan berkelanjutan	5
Gambar 2. 2. Kedalaman Potong Ketika Pemotongan	8
Gambar 2. 3. Alat MQL	9
Gambar 2. 4. <i>Eksternal MQL supply</i> dan <i>Internal MQL supply</i>	10
Gambar 2. 5. Sistem suplai MQL.....	10
Gambar 2. 6. Sumber Panas Pada Pemotongan Logam	12
Gambar 3. 1. Diagram Alir.....	26
Gambar 3. 2. Mesin CNC CK6140S	29
Gambar 3. 3. Jangka sorong digital.....	29
Gambar 3. 4. <i>Surface roughness tester</i> mitutoyo SJ-301	30
Gambar 3. 5. <i>Digital Infrared Thermometer</i>	30
Gambar 3. 6. <i>Nozzle spray</i>	30
Gambar 3. 7. <i>Pressure Gauge Meter</i>	31
Gambar 3. 8. Tabung <i>lubricant</i>	31
Gambar 3. 9. Selang	32
Gambar 3. 10. <i>Nepel T</i>	32
Gambar 3. 11. <i>Fitting</i>	32
Gambar 3. 12 <i>Air Filter Regulator</i>	33
Gambar 3. 13. Kuningan C 3604.....	33
Gambar 3. 14. Pahat Karbida	34
Gambar 3. 15. Minyak Kelapa	34
Gambar 3. 16. Minyak Sawit	34
Gambar 3. 17. Minyak Kedelai	35
Gambar 4. 1. <i>Grafik main effect</i> faktor terhadap rata-rata temperatur.	45
Gambar 4. 2. <i>Grafik main effect</i> terhadap rasio S/N temperatur pemotongan.....	45
Gambar 4. 3. <i>Grafik main effect</i> faktor terhadap rata-rata kekasaran permukaan	49
Gambar 4. 4. <i>Grafik main effect</i> terhadap rasio S/N kekasaran permukaan	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Kecepatan potong berdasarkan bahan	8
Tabel 2. 2. Penelitian Terdahulu	19
Tabel 2. 3. Penelitian Terdahulu (Lanjutan 1).....	20
Tabel 2. 4. Penelitian Terdahulu (Lanjutan 2).....	21
Tabel 2. 5. Penelitian Terdahulu (Lanjutan 3).....	22
Tabel 2. 6. Penelitian Terdahulu (Lanjutan 4).....	23
Tabel 2. 7. Penelitian Terdahulu (Lanjutan 5).....	24
Tabel 2. 8. Penelitian Terdahulu (Lanjutan 6).....	25
Tabel 3. 1. Spesifikasi CNC CK6140S	29
Tabel 3. 2. Variabel Faktor.....	36
Tabel 3. 3 Matriks Ortogonal Data Eksperimen.....	37
Tabel 3. 4. Rancangan Penelitian	38
Tabel 4. 1. Data temperatur dan kekasaran permukaan	41
Tabel 4. 2. Hasil analisis dengan metode Taguchi temperatur.....	42
Tabel 4. 3. ANOVA rasio S/N untuk temperatur pemotongan	43
Tabel 4. 4. ANOVA untuk rata-rata temperatur pemotongan.....	43
Tabel 4. 5. Respon untuk rasio S/N dan rata-rata.....	44
Tabel 4. 6. Hasil analisis dengan metode taguchi kekasaran permukaan.....	46
Tabel 4. 7. ANOVA rasio S/N untuk kekasaran permukaan.....	47
Tabel 4. 8. ANOVA untuk rata-rata kekasaran permukaan	48
Tabel 4. 9. Respon untuk rasio S/N dan rata-rata.....	49