

Pemilihan Level Faktor Optimal Parameter Konsumsi Energi Dan Kebulatan Proses CNC *Turning* Spesimen *Brass C3604*

Robiul Aziz¹, Ari Basuki² dan Teguh Prasetyo²

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura

Jalan Raya Telang PO BOX 02 Kamal, Bangkalan, Jawa Timur

E-mail: 1robiulaziz@gmail.com

Di era yang serba menuntut praktis, kebutuhan atas teknologi sangat berpengaruh penting. Teknologi yang digunakan semakin beragam dengan spesifikasi yang berbeda. Masalah ini tentunya akan berdampak pada konsumsi energi yang besar. Konsumsi energi yang diminimalkan akan berdampak besar terhadap penghematan energi. Proses permesinan pada CNC *turning* mengeluarkan *energy cutting* dan proses hasil produk berupa kebulatan. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk meminimalkan hasil dari konsumsi energi dan juga mengoptimalkan permesinan CNC *turning* terhadap kebulatan benda kerja. Parameter proses diantaranya kecepatan potong dengan level (120 *m/min*, 130 *m/min* dan 140 *m/min*), kedalaman potong dengan level (0,5 mm, 1 mm dan 1,5 mm) dan laju pemakanan (0,13 *mm/rev*, 0,14 *mm/rev* dan 0,15 *mm/rev*). Proses permesinan yang dilakukan menggunakan spesimen *brass C3604*. Optimasi proses permesinan dengan pendekatan metode taguchi dan *utility concept*. Level faktor optimum *multi-respon* yang disarankan adalah $V_1 - D_2 - F_2$ atau pada kecepatan pemotongan 120 *m/min*, kedalaman pemotongan 1 mm, dan laju pemakanan 0,14 *mm/rev*.

Kata Kunci: Konsumsi Energi, Kebulatan, Brass C3604, Metode Taguchi, Utility Concept.

Optimal Level Factors Selection Parameter Energy Consumption and Roundness in CNC Turning Process Specimen Brass C3604

Robiul Aziz¹, Ari Basuki² dan Teguh Prasetyo²

^{1,2} Industrial Engineering, Engineering Faculty, Trunojoyo Madura University

Jalan Raya Telang PO BOX 02 Kamal, Bangkalan, East Jawa

E-mail: 1robiulaziz@gmail.com

Abstract

In the era of the all practical demands, the need for technology is very important effect. The technology used is more diverse with different specifications. This issue will certainly have an impact on energy consumption is great. Minimized energy consumption will have a major impact on energy savings. CNC machining process at turning expend energy cutting and process the product results in the form of unanimity. This study was conducted aiming to minimize the results of the energy consumption and also optimizes the machining CNC turning against the roundness of the workpiece. The process parameters including cutting speed with level (120 m/min, 130 m/min and 140 m/min), the depth of cut with level (0.5 mm, 1 mm and 1.5 mm) and the feed rate with level (0.13 mm/rev, 0.14 m /rev and 0.15 mm/rev). The machining process is carried out using brass C3604 specimens. Optimization of the machining process with the approach of taguchi method and utility concept. Multi-response optimum level faktor recommended is $V_1 - D_2 - F_2$ or at cutting speeds of 120 m/min, depth of cut 1 mm, and feed rate 0.14 mm/rev.

Keywords: Energy Consumption, Roundness, Brass C3604, Taguchi Methods, Utility Concept.

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	i
Lembar Pernyataan.....	ii
Kata Pengantar	iii
Abstrak	vi
<i>Abstract</i>	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Lampiran	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Konsumsi Energi.....	5
2.2 Kebulatan	7
2.3 Mesin <i>Turning</i> CNC.....	8
2.3.1 Prinsip Kerja Mesin Bubut CNC	8
2.3.2 Parameter Permesinan	8
2.3.3 kecepatan Potong	9
2.4 Material <i>Brass</i> C3604	10
2.5 Metode Taguchi	11
2.5.1 Tahap Perencanaan Eksperimen	11
2.5.2 Rasio S/N	13
2.6 <i>Utility Concept</i>	14
2.7 Metode Entropy.....	14
2.8 Penelitian Terdahulu	15

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian.....	19
3.2 Variabel Penelitian	19
3.3 Waktu dan Tempat	19
3.4 Jenis Data	19
3.5 Peralatan dan Bahan Penelitian.....	20
3.6 Teknik Pengambilan Data	20
3.7 Jumlah Data.....	21
3.8 Rancangan Penelitian	22
3.9 Metode Penyelesaian.....	23
3.10 <i>Flowchart</i> Penelitian	24

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Eksperimen	25
4.1.1 Pengumpulan Data Konsumsi Energi	25
4.1.2 Pengumpulan Data Kebulatan	26
4.2 Analisis <i>Single Respon</i>	28
4.2.1 Analisis <i>Single Respon</i> Pada Konsumsi Energi.....	28
4.2.1.1 Analisis Pengaruh dari Level Faktor berdasarkan Grafik Respon dan Rasio S/N.....	29
4.2.1.2 Optimasi <i>Single Respon</i> Pada Konsumsi Energi	31
4.2.2 Analisis <i>Single Respon</i> Pada Kebulatan	36
4.2.2.1 Analisis Pengaruh dari Level Faktor berdasarkan Grafik Respon dan Rasio S/N.....	37
4.2.2.2 Optimasi <i>Single Respon</i> Pada Kebulatan	39
4.3 Analisis <i>Multi Respon</i>	44
4.3.1 Pengukuran Bobot <i>Multi Respon</i>	44
4.3.2 Optimasi <i>Multi Respon</i> Menggunakan <i>Utility Concept</i>	47
4.3.2.1 Menentukan Nilai η_{obs}	47
4.3.2.2 <i>Mean Value of η_{obs} Multi-Respon</i>	48
4.3.2.3 Optimasi <i>Multi Respon</i>	49
4.4 Analisis <i>Single Respon</i> dan <i>Multi Respon</i>	52

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Struktur penyusunan <i>brass</i> C3604	10
Tabel 2.2 Pengelompokan material <i>brass</i>	10
Tabel 2.3 Penelitian terdahulu.....	17
Tabel 3.1 Rekomendasi kecepatan potong mesin bubut	21
Tabel 3.2 Teknik pengambilan data	21
Tabel 3.3 Tabel rancang penelitian	22
Tabel 4.1 Rekapitulasi data konsumsi energi.....	26
Tabel 4.2 Rekapitulasi data kebulatan	27
Tabel 4.3 <i>Analysis of Variance for means E cutting</i>	29
Tabel 4.4 <i>Analysis of Variance for S/N ratios E cutting</i>	29
Tabel 4.5 Pengaruh level faktor terhadap rata-rata konsumsi energi.....	30
Tabel 4.6 Rekapitulasi rasio S/N <i>E cutting</i>	32
Tabel 4.7 Ringkasan perhitungan rasio S/N.....	35
Tabel 4.8 <i>Analysis of Variance for means kebulatan</i>	36
Tabel 4.9 <i>Analysis of Variance for S/N ratios kebulatan</i>	37
Tabel 4.10 Pengaruh level faktor terhadap rata-rata kebulatan.....	37
Tabel 4.11 Rekapitulasi rasio S/N kebulatan	40
Tabel 4.12 Ringkasan perhitungan rasio S/N.....	43
Tabel 4.13 Ringkasan perhitungan rasio S/N <i>energi cutting</i> dan kebulatan	44
Tabel 4.14 Ringkasan normalisasi rasio S/N <i>E cutting</i> dan kebulatan	45
Tabel 4.15 Ringkasan perhitungan multi-respon rasio S/N	48
Tabel 4.16 <i>Mean Value multi-respon</i> rasio S/N.....	48
Tabel 4.17 Ringkasan Perhitungan Rasio S/N η_{obs}	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kebutuhan listrik dunia menurut skenario	5
Gambar 2.2 Kebutuhan listrik dunia menurut sektor	6
Gambar 2.3 Pengukuran kebulatan dengan <i>micrometer</i>	7
Gambar 2.4 Mekanisme arah gerakan bubut.....	8
Gambar 2.5 Skema proses bubut.....	9
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian	24
Gambar 4.1 Hasil proses pembubutan	25
Gambar 4.2 Pengukuran kebulatan dengan <i>micrometer</i>	27
Gambar 4.3 Grafik respon untuk rata-rata konsumsi energi	30
Gambar 4.4 Grafik respon konsumsi energi berdasarkan rasio S/N	31
Gambar 4.5 Grafik respon untuk rata-rata kebulatan.....	38
Gambar 4.6 Grafik respon kebulatan berdasarkan rasio S/N.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Gambar 2 Dimensi	58
Lampiran B Dokumentasi	59
Lampiran C Contoh Coding CNC Eksperimen.....	60
Lampiran D Data Rekap Percobaan Pada Konsumsi Energi	61
Lampiran E Data Rekap Percobaan Pada Kebulatan	62
Lampiran F <i>Output Minitab</i>	63