

Pengaruh Kedalaman Pemakanan dan Kecepatan Potong pada Pembubutan *Finishing* Material Baja SKD 11 terhadap Kekasaran Permukaan Benda Bubutan

Ilham Restu^{1*}, Zaldy Kurniawan¹, Erwansyah¹

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

*E-mail : irestu409@gmail.com

Received : 21 Desember 2023; Received in revised form : 5 Februari 2024;

Accepted : 26 Februari 2024

Abstract

One important factor in achieving good quality value for a product in the machining process is to look at the level of roughness produced in the machining process. This research aims to determine the effect of feed depth and cutting speed on surface roughness. The process variables used in this research are feeding depth (mm) and cutting speed (m/min). Each variable has 3 levels, namely feeding depth of 0.5, 0.6, and 0.7 mm. Cutting speed 65, 70 and 75 m/min. In this research method, researchers used the full factorial method. The material used in this research is SKD 11 steel. The conclusion obtained from the research is that the minimum surface roughness is at a cutting depth of 0.6 mm with a cutting speed of 65 m/minute, with the average surface roughness value obtained being 0.883 (μm). The maximum surface roughness is at a feed depth of 0.6 mm with a cutting speed of 70 m/minute with an average surface roughness value of 1.254 (μm).

Keywords: Full factorial; Surface roughness; SKD 11.

Abstrak

Salah satu faktor penting untuk mencapai kualitas nilai yang baik sebuah produk pada proses permesinan adalah dengan melihat tingkat kekasaran yang dihasilkan dalam proses permesinan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kedalaman pemakanan dan kecepatan potong terhadap kekasaran permukaan. Variabel proses yang digunakan dalam penelitian ini adalah kedalaman pemakan (mm) dan kecepatan potong (m/menit). Masing-masing variabel memiliki 3 level yaitu kedalaman pemakan 0,5, 0,6, dan 0,7 mm. Kecepatan potong 65, 70, dan 75 m/menit. Metode dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode full factorial. Material yang dimanfaatkan dalam penelitian ini adalah baja SKD 11. Kesimpulan yang didapat dari penelitian adalah kekasaran permukaan yang minimum ada pada kedalaman pemakan 0,6 mm dengan kecepatan potong 65 m/menit, dengan nilai kekasaran permukaan rata-rata yang didapatkan yaitu 0,883 (μm). Untuk kekasaran permukaan maksimum ada pada kedalaman pemakanan 0,6 mm dengan kecepatan potong 70 m/menit dengan nilai kekasaran permukaan rata-rata sebesar 1,254 (μm).

Kata kunci: Full factorial; Kekasaran permukaan; SKD 11.

1. PENDAHULUAN

Di masa yang serba modern ini, dalam industri manufaktur terdapat proses permesinan yang mempermudah manusia dalam sebuah proses produksi antara lain yaitu mesin bubut. Mesin bubut merupakan alat mesin yang terjadi perputaran pada benda kerja dan memanfaatkan pinggiran pahat atau alat menjadi perkakas guna menyayat benda kerja tersebut. Biasanya mesin bubut ini membentuk produk

setengah jadi yang siap diolah lebih lanjut menjadi produk setengah jadi [1].

Hasil pembubutan yang berkualitas terlihat jelas dalam bentuknya, ketelitian dimensi dan sifat permukaan berupa kekasaran permukaan benda yang dibubut [2]. Variabel yang berpengaruh kehalusan dampak proses pembubutan adalah radius pahat bubut, kecepatan potong, laju pemakanan dan kedalaman potong [3].

Untuk memperoleh produk yang berkualitas, bercirikan presisi tinggi dan

geometri aksial, harus didukung dengan proses pemesian dengan gerak yang dikontrol secara otomatis. Hasil pemesian bubut yang berkualitas baik meliputi dimensi yang akurat, kehalusan permukaan, bentuk bubut dan kesesuaian fungsi perakitan [4].

Kualitas hasil pembubutan dapat diamati dari ketelitian ukuran, segi bentuk dan karakter permukaan berupa kekasaran permukaan benda yang dibubut [9]. Kekasaran permukaan adalah ketidakrataan profil permukaan dan merupakan parameter penting yang menentukan kualitas produksi [5].

Proses pembubutan dalam produksi barang sangatlah penting agar hasil produksi menjadi maksimal, produk harus benar-benar akurat atau sesuai dengan ukuran yang diinginkan dan kekasarannya juga perlu dimaksimalkan untuk menghemat biaya tenaga. Hasil pengujian dan analisa yang dilakukan didapatkan dari variasi gerak insut dan putaran spindel gunakan cairan pendingin oli SAE 40 dengan kedalaman potong tetap dapat disimpulkan semakin kecil gerak insut maka menghasilkan permukaan lebih halus [6].

Semakin tinggi kecepatan pemakanan maka ada kecenderungan meningkatnya nilai kekasaran permukaan benda kerja [7]. Kemudian kedalaman pemakanan mempunyai kontribusi paling besar yaitu 82,6%, kecepatan spindel mempunyai tingkat kontribusi sebesar 61,9%, kecepatan potong mempunyai tingkat kontribusi sebesar 9,2% [8].

Berdasarkan uraian yang di atas kemudian pada penelitian ini ditetapkan setingan variable proses yang sesuai agar mendapatkan tingkat kekasaran yang minimum dan dapat mengetahui variabel mempunyai pengaruh paling besar terhadap kekasaran permukaan.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Material Penelitian

Bahan yang dipakai peneliti dalam penelitian yaitu baja SKD 11 dengan ukuran $\varnothing 21/72$ mm. benda kerja diperlihatkan pada Gambar 1.a. Alat potong yang digunakan adalah insert carbide merk Mitsubishi type VBMT 160404-MV dapat dilihat pada Gambar 1.b.



Gambar 1. a) Baja SKD 11 b) Pahat Carbide

2.2. Peralatan Penelitian

Peralatan penelitian terdiri dari mesin bubut Bemato yang dapat dilihat pada Gambar 2.a dan Untuk pengukuran

kekasaran permukaan material penelitian sesudah dilakukan proses pembubutan akan menggunakan alat Surface Roughness Tester type Mitutoyo SJ-210 yang seperti di lihat pada Gambar 2.b.



(a) Mesin Bubut Bemato Seri 44378 (b) Surface Roughness Tester type Mitutoyo SJ-210
Gambar 2. Peralatan Penelitian

2.3. Tahapan Penelitian

Pada tahap ini yang dilakukan adalah mengidentifikasi variabel proses dan tingkat

nilai masing-masing variabel, kemudian mengolah datanya. Nilai setiap level pada variabel proses dapat dilihat pada Tabel 1.

Sedangkan rancangan percobaan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Penentuan variabel dan level

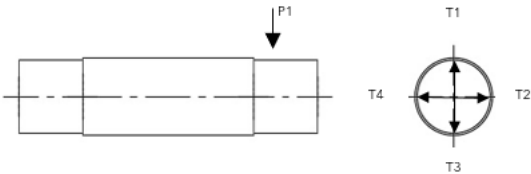
Kode	Variabel	Level		
		1	2	3
A	Kedalaman Pemakan (mm)	0,5	0,6	0,7
B	Kecepatan Potong (m/menit)	65	70	75

Tabel 2. Rancangan percobaan

Pengujian	Kedalaman Pemakan	Kecepatan Potong	Data Pengujian
1	0,5	65	
2	0,5	70	
3	0,5	75	
4	0,6	65	
5	0,6	70	
6	0,6	75	
7	0,7	65	
8	0,7	70	
9	0,7	75	
10	0,5	65	
11	0,5	70	
12	0,5	75	
13	0,6	65	
14	0,6	70	
15	0,6	75	
16	0,7	65	
17	0,7	70	
18	0,7	75	
19	0,5	65	
20	0,5	70	
21	0,5	75	
22	0,6	65	
23	0,6	70	
24	0,6	75	
25	0,7	65	
26	0,7	70	
27	0,7	75	

Variabel respon yang di amati yaitu kekasaran permukaan. Pemungutan data kekasaran permukaan dikerjakan pada 1 posisi (P) dengan 4 (T1, T2, T3, dan T) titik

pengukuran sebagai mana di ilustrasikan pada Gambar 5. Pengolahan data memakai metode *Full Factorial* (Anova).



Gambar 3. Titik Pengujian Kekasaran Benda Kerja

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari proses permesinan sesuai dengan rancangan percobaan yang telah

ditentukan, maka dilakukanlah pengujian kekasaran permukaan. Berikut adalah hasil data dari percobaan setelah dilakukan

pengujian kekasaran permukaan pada benda kerja dilihat pada Tabel 3.

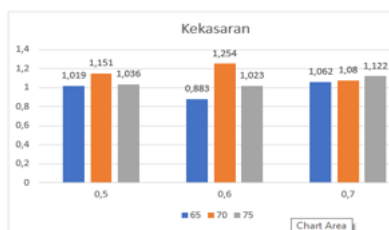
Tabel 3. Hasil pengujian kekasaran

Sampel Kekasaran	Replikasi			Rata-rata
	1	2	3	
1	1,046	1,092	0,921	1,019
2	0,927	1,169	1,358	1,151
3	1,430	0,898	0,782	1,036
4	1,113	0,720	0,816	0,883
5	1,505	1,104	1,153	1,254
6	0,911	1,131	1,027	1,023
7	1,069	0,891	1,227	1,062
8	1,268	1,307	0,667	1,080
9	1,115	1,048	1,203	1,122

Berdasarkan Tabel 3 kita dapat melihat nilainya kekasaran yang minimum ada pada percobaan ke 4 dengan kedalaman pemakanan 0,6 (mm) dan kecepatan potong 65 (m/menit). Untuk nilai kekasaran yang maksimum ada pada percobaan ke 5 dengan kedalaman

pemakanan 0,6 (mm) dan kecepatan potong 70 (m/menit).

Data tersebut dibuatkan grafik untuk mempermudah melihat tinggi rendahnya nilai kekasaran permukaan yang diperoleh pada penelitian ini. Gambar 4 menunjukkan grafik nilai kekasaran permukaan.



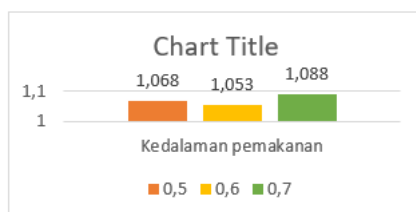
Gambar 4. Grafik Nilai Kekasaran Permukaan

Analisis berdasarkan uji ANOVA yang telah dilakukan sehingga didapatkan nilai signifikasi data ANOVA kekasaran permukaan yakni F tabel kedalaman pemakanan dan kecepatan potong = 3,3541 dan F tabel interaksi kedua faktor = 2,7278. F hitung kedalaman pemakanan = 1,2731, F hitung kecepatan potong = 4,8671, F hitung interaksi kedua faktor = 0,3464. Nilai kedalaman pemakanan F hitung < F tabel sehingga nilai kedalaman pemakanan berada pada daerah gagal menolak H0,

sedangkan nilai kecepatan potong F hitung > F tabel sehingga nilai kecepatan potong berada pada daerah berhasil menolak H0 dan nilai interaksi kedua faktor F hitung < F tabel sehingga nilai interaksi kedua faktor berada pada daerah gagal menolak H0.

3.1. Analisis Kedalaman Pemakanan terhadap Kekasaran Permukaan

Nilai uji kekasaran permukaan pada *feed depth* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kekasaran Permukaan Berdasarkan Kedalaman Pemakanan

Dari Gambar 5, dapat kita lihat bahwa nilai kekasaran permukaan tertinggi pada

kedalaman pemakanan 0,7 mm , sedangkan nilai terendah pada kedalaman pemakanan 0,6 mm.

3.2. Analisis Kecepatan Potong terhadap Kekasaran Permukaan

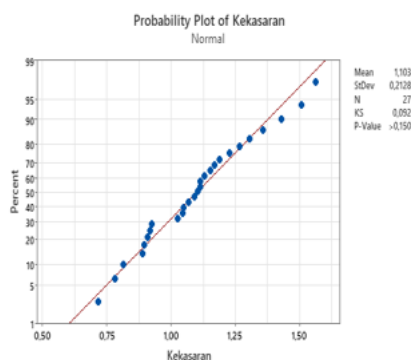
Besarnya nilai kekasaran permukaan pada kecepatan potong dapat dilihat pada Gambar 6. Dari Gambar 6 kita dapat melihatnya nilai kekasaran permukaan tertinggi pada kecepatan potong 75 m/menit , sedangkan nilai terendah pada kecepatan potong 65 m/menit.



Gambar 6. Kekasaran Permukaan Berdasarkan Kecepatan Potong

Pengujian normalitas residual untuk mencari tahu apakah nilai residu terdistribusi normal atau tidak. Hasil plot uji normalitas residual dari masing - masing respon diperlihatkan pada Gambar 7.

Berdasarkan Gambar 7, dinyatakan nilai terdistribusi normal, dikarenakan nilai *Kolmogorov-Smirnov* (KS) lebih besar dari $\alpha = 0,05$.



Gambar 7. Grafik Terdistribusi Normal

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari percobaan dan analisis penelitian tentang pengaruh kedalaman pemakanan dan kecepatan potong pada pembubutan finishing material baja SKD 11 terhadap kekasaran permukaan benda bubutan, maka disimpulkan :

1. Dari memvariasikan kedalaman pemakanan dan kecepatan potong terhadap benda kerja baja skd 11, didapatkan nilai kekasaran terkecil ada pada percobaan ke 4 dengan kedalaman pemakanan 0,6 (mm) dan kecepatan potong 65 (m/menit) dengan nilai kekasaran rata - rata 0,883 (μm). Untuk nilai terbesar terdapat pada percobaan ke 5 dengan kedalaman pemakanan 0,6 (mm) dan kecepatan potong 70 (m/menit), nilai kekasaran

yang didapatkan yaitu rata - rata 1,254 (μm).

2. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa kecepatan potong berpengaruh terhadap kekasaran permukaan yang mana semakin tinggi kecepatan potong maka nilai kekasaran permukaan juga semakin tinggi, sedangkan kedalaman pemakanan tidak berpengaruh terhadap kekasaran permukaan..

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada orang tua saya yang telah mendukung dan mendo'akan saya, dan terimakasih juga kepada bapak Zaldy Kurniawan, S.S.T., MT dan bapak Erwansyah, S.S.T., MT, yang telah memberi bimbingan dalam penelitian ini. Dan terima kasih kepada kampus tercinta yaitu

Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang sudah memberikan fasilitas untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Hendri Van Hoten^{1*}, Rijalul Rahman Hakim¹, Helmizar¹, "KARAKTERISTIK KEBULATAN TERHADAP PARAMETER PROSES PEMBUBUTAN PADA MATERIAL ST 42 MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI DAN ANOVA ABSTRACT A cylindrical product requires a good roundness value to ensure its quality . One of the factors that determine the quality of t," vol. 14, no. November, pp. 60-64, 2021.
- [2] S. Muhammad Sabil, Ilyas Yusuf, "Pengaruh Variasi Putaran Spindel Dan Kedalaman Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan," J. Mesin Sains Terap. Vol.1 No. 1, vol. 1, no. 1, pp. 1-6, 2017.
- [3] A. K. E. Mahros Darsin¹, Yuni Hermawan¹, Hari Arbiantara Basuki¹, "Optimasi Kekasaran Dan Kebulatan Permukaan Pada Pembubutan Marmer Dengan Variasi Parameter Kedalaman Potong Kecepatan Potong Dan Gerak Makan," Response, pp. 13-15, 2010.
- [4] Kosjoko, "GEOMETRIK POROS HASIL BUBUT The Depth of Cut Effect on the Roundness Geometry Axis from the Result of the Lathe Machine mesin . Kerusakan tersebut umumnya disebabkan oleh geometrik poros . Salah satu geometrik poros yang faktorial dengan benda kerja baja," vol. 3, no. 1, pp. 5-8, 2018.
- [5] A. Naufal, "Jurusan teknik mesin fakultas teknik universitas sriwijaya 2018," 2018.
- [6] R. MUH.DARWIS, RAMLI, "1 , 2 , 3," vol. 2, no. 2, 2022.
- [7] D. P. Dudung Hermawan¹, Dona², Syahrul Anwar³, "16 <https://publikasi.kocenin.com/index.php/teksi>," pp. 16-23, 2022.
- [8] Z. Kurniawan, E. Yudo, and R. Rosmansyah, "Optimasi Kekasaran Permukaan Pada Material Amutit Dengan Proses CNC Turning Menggunakan Desain Taguchi," Manutech J. Teknol. Manufaktur, vol. 10, no. 01, pp. 45-51, 2019, doi: 10.33504/manutech.v10i01.58.
- [9] Y. A. E. I. N. H. A. A. dan Y. A. Putra, "Pengaruh Sudut Potong dan Kecepatan Putaran Spindel Terhadap Kekasaran Permukaan pada Proses Bubut Mild Steel ST 37," vol. 19, no. 2, 2019, doi: 10.24036/invotek.v19i2.582.
- [10] R. Mohammad Farokhi¹ , Wirawan Sumbodo², "Jenis Sudut Pahat Pada Proses Pembubutan," pp. 85-94, 2000.