

Studi Eksperimen Pengaruh Variasi Kecepatan Potong dan Kedalaman Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Hasil Pembubutan Material Baja ST 41 Menggunakan Pahat HSS

Ardyan *, Erwansyah, Yang Fitri Arriyani

Teknik Mesin & Manufaktur, Teknik Mesin, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

[*ojeardyan@gmail.com](mailto:ojeardyan@gmail.com)

Abstract

The benchmark for the results of the machining process can be seen from the results of the products, one of which is the level of surface smoothness. The purpose of this experimental research is to find out how much cutting speed (V_c) and depth of cutting produce a workpiece with the smoothest level of surface roughness for the turning process carried out by students at the Bangka Belitung State Manufacturing Polytechnic Workshop. This research is using experimental method. The cutting speeds (V_c) used were 23 m/min, 24 m/min, 25 m/min, the cutting depths used were 0.5 mm, 0.8 mm, and 1.0 mm and the feeding speed was set at 0.040 mm/rev. The results showed that the best turning results using a cutting speed (V_c) of 23 m/min was using a cutting depth of 0.5 mm with a roughness value (R_a) of 1.372 m, using a cutting speed (V_c) of 24 m/min using a depth of cut. 0.5 mm with a roughness value (R_a) of 1.189 m and using a cutting speed (V_c) of 25 m/min using a depth of 0.5 mm with a surface roughness value (R_a) of 3.14 m. The lowest value for the level of surface roughness of the turning process was obtained using a cutting speed (V_c) of 24 m/min with a depth of 0.5 mm with a surface roughness value (R_a) of 1.189 m.

Keywords: roughness, St 41, speed, depth, experiment.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi sudah berkembang dengan pesat, hal ini ditandai dengan banyaknya jenis dan tipe mesin-mesin perkakas yang ada di dunia industri. Perkembangan ini dikarenakan semakin banyaknya kebutuhan akan mesin tersebut di dunia industri terutama di bidang industri manufaktur. Dengan banyaknya penggunaan mesin maka industri dapat menyelesaikan pekerjaan dengan teliti, cepat, dan dapat menghemat biaya. Pekerjaan permesinan yang banyak digunakan pada yaitu proses permesinan bubut, frais, gerinda, bor, dan masih banyak lagi. Proses permesinan kini dapat menghasilkan barang produksi yang bervariasi, presisi, dan sesuai standar. Tolak ukur untuk hasil proses permesinan dapat dilihat dari hasil produknya, salah satunya tingkat kehalusan permukaan produk yang dihasilkan. Semakin halus permukaan produk maka semakin tinggi pula tingkat kepresisian produk tersebut. Kehalusan permukaan benda yang kurang baik (kasar) akan bisa menyebabkan kerusakan komponen menjadi relatif lebih cepat, terutama pada benda-benda yang berpasangan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas permukaan suatu benda kerja pada proses permesinan diantaranya adalah pisau potong dalam proses pembuatannya, kecepatan penyayatan, posisi senter yang tidak tepat, getaran mesin, perlakuan panas yang kurang baik dan sebagainya, beberapa faktor yaitu adalah hal mempengaruhi tingkat kekasaran benda kerja. Pendingin juga tidak lepas dari proses permesinan, selain

sebagai pendingin dan kestabilan suhu benda kerja maupun pahat, pendingin ini pula berpengaruh pada kualitas kekasaran permukaan benda kerja (Pratama, 2016)

Hasil komponen proses pembubutan terutama kekasaran permukaan sangat dipengaruhi oleh sudut potong pahat, kecepatan makan (*feeding*), kecepatan potong (*cutting speed*), kedalaman pemotongan (*depth of cut*) dan lain-lain (Rochim, 1993)

Penelitian yang dilakukan (Sutrisna, et al., 2017) yang berjudul “Pengaruh Variasi Kedalaman Potong Dan Kecepatan Putar Mesin Bubut Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Hasil Pembubutan Rata Pada Bahan Baja St 37” menggunakan parameter kedalaman potong 0,4 mm dan 0,8 mm sedangkan kecepatan putar 330 Rpm dan 490 Rpm. Berdasarkan dari hasil yang telah didapat bahwa kedalaman potong 0,4 mm dengan kecepatan 490 rpm menghasilkan hasil pembubutan yang lebih halus dibandingkan dengan kedalaman potong 0,8 mm dengan kecepatan 330 rpm, kedalaman potong 0,4 mm dengan kecepatan 330 rpm, dan kedalaman potong 0,8 mm dengan kecepatan 490 rpm.

Pada penelitian eksperimen yang telah dilakukan (Mustafik, 2020) yang berjudul “Pengaruh Kecepatan Pemakanan Dan Kecepatan Potong Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Baja Vcn 150 Proses Cnc *Turning*” parameter yang digunakan Variasi kecepatan potong yang digunakan adalah 90 m/menit, 110 m/menit, 135 m/menit, 170 m/menit dan 200 m/menit dengan kecepatan pemakanan tetap . Sedangkan variasi laju pemakanan yang digunakan adalah 100 mm/menit, 200 mm/menit, 350 mm/menit, 450 mm/menit, 550 mm/menit dengan kecepatan potong tetap dengan kedalaman pemakanan 0,5 mm. Didapatkan hasil nilai kekasaran terendah adalah kecepatan potong 200 m/menit dan kecepatan pemakanan 350 mm/menit yaitu 1,336 μm .

Penelitian eksperimen yang dilakukan (Habibi, 2016) yang berjudul “Pengaruh Variasi Gerak Makan, Kedalaman Potong Dan Jenis Cairan Pendingin Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Pembubutan Baja St 37” menggunakan parameter variasi gerak makan 0,10 mm/rev, 0,15 mm/rev, dan 0,35 mm/rev, variasi kedalaman potong 0,5 mm, 1,0 mm, dan 1,5 mm, sedangkan cairan pendingin yang digunakan *Soluble oil*, *Cutsol sp*, dan *Apx* menyatakan bahwa gerak makan 0,1 menghasilkan nilai kekasaran rata-rata paling rendah 12,355 μm , kedalaman potong 0,5 mm menghasilkan kekasaran paling rendah 12,355 μm , dan media pendingin *cutsol sp* menghasilkan nilai rata-rata kekasaran paling rendah 25, 680 μm .

Penelitian eksperimental yang dilakukan (Raul et al., 2016) yang berjudul “Pengaruh Variasi Kecepatan Potong Dan Kedalaman Potong Pada Mesin Bubut Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Benda Kerja St 41” menggunakan parameter kecepatan potong 110 m/menit, 140 m/menit, dan 170 m/menit sedangkan kedalaman potong 0,2 mm, 0,4 mm, dan 0,6 mm. Didapatkan hasil gabungan antara kecepatan potong dan kedalaman potong ditemukan bahwa hasil kekasaran yang paling baik (paling halus) adalah kecepatan putar 2000 rpm pada kecepatan potong 170 m/menit dan perbandingan kedalaman potong 0,6.

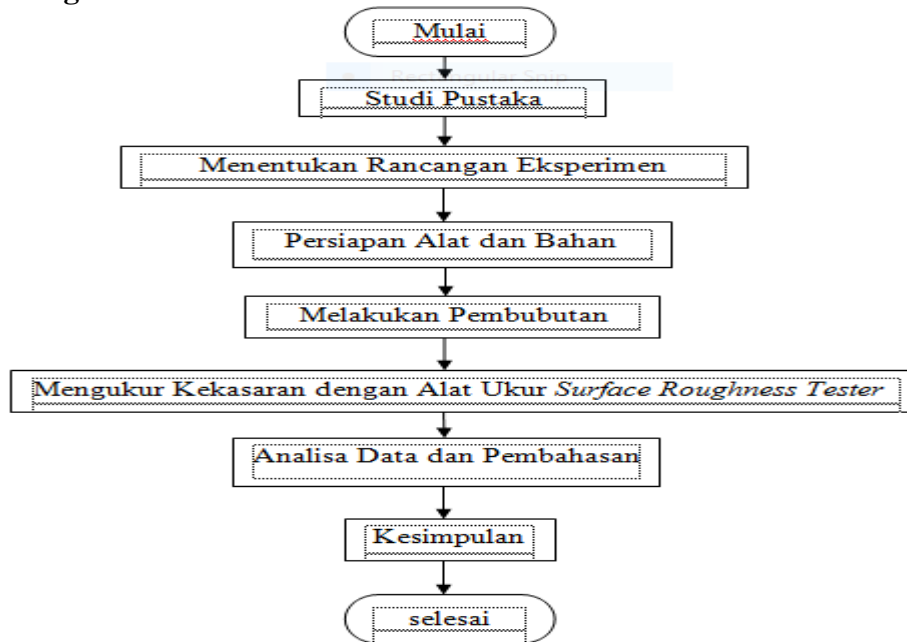
Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul “Studi Eksperimen Pengaruh Variasi Kecepatan Potong dan Kedalaman Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Hasil Pembubutan Material Baja ST 41 Menggunakan Pahat HSS”.

2. METODE PENELITIAN

Hasil observasi dan pengumpulan data dari berbagai sumber, kemudian dilakukan eksperimen yaitu dengan melakukan proses pembubutan benda kerja menggunakan

mesin bubut konvensional dan kemudian hasil pembubutan benda kerja dilakukan proses pengujian kekasaran permukaan menggunakan alat uji surface roughness tester.

2.1 Rancangan Penelitian



Gambar 1. Flowchart Penelitian

2.2 Menentukan Rancangan Eksperimen

Penentuan rancangan eksperimen didapatkan studi pustaka, kemudian dibuat dalam bentuk tabel yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Parameter Proses Pembubutan Spesimen Uji

Kecepatan potong (Vc) (m/menit)	Kedalaman potong (mm)			Feeding (mm/putaran)
23	0,5	0,8	1,0	0,040
24	0,5	0,8	1,0	0,040
25	0,5	0,8	1,0	0,040

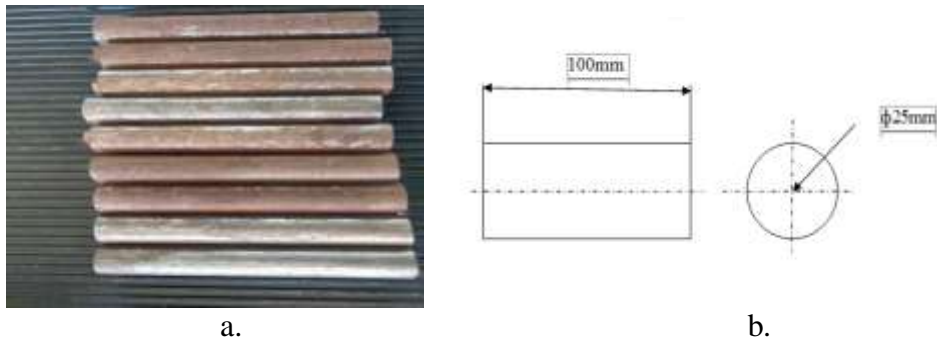
2.3 Persiapan Alat dan Bahan

2.3.1 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Baja St 41

Bakal spesimen uji: \emptyset 25 mm x panjang 100 mm. Baja St 41 adalah bahan utama yang digunakan untuk bahan penelitian eksperimen ini. Adapun spesimen uji baja St 41 yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. a. Spesimen Uji Baja St 41 b. Sketsa Spesimen Uji

2.3.2 Alat penelitian

- *Surface Roughness tester*



Gambar 3. Surface roughness tester

- Mesin Bubut BEMATO seri 44378



Gambar 4. Mesin bubut BEMATO 44378

- Pahat HSS Tepi Rata Bohler 1/2 x 6



Gambar 5. Pahat tepi rata HSS Bohler 1/2 x 6

2.4 Tahapan Proses Penelitian Eksperimen

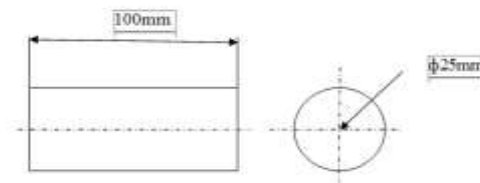
a. Pembuatan spesimen

Pemotongan material baja St 41 dilakukan dengan menggunakan mesin gergaji DoAL model C-916. Ukuran material diameter $25 \pm$ mm x 100 mm dengan jumlah 9 spesimen uji. Adapun material yang sudah dipotong bisa dilihat pada gambar 6.



a.

b.



c.

Gambar 6. a. Pemotongan spesimen uji, b. Spesimen uji hasil pemotongan, c. Sketsa spesimen uji.

b. Proses pembubutan

Lakukan pembubutan spesimen uji sepanjang 50 mm dan lakukan secara bergantian sebanyak 9 buah spesimen uji sesuai parameter yang telah ditentukan sesuai tabel 1. Kemudian dihitung putaran sesuai rumus.

Menghitung putaran (n):

$$n = \frac{vc \times 1000}{\pi \times D}$$

- Kecepatan potong (vc) 23 m/menit:

$$n = \frac{vc \times 1000}{\pi \times D}$$

$$n = \frac{23 \times 1000}{3,14 \times 25} = 293 \text{ Rpm}$$

- Kecepatan potong (vc) 24 m/menit:

$$n = \frac{vc \times 1000}{\pi \times D}$$

$$n = \frac{24 \times 1000}{3,14 \times 25} = 306 \text{ Rpm}$$

- Kecepatan potong (vc) 25 m/menit:

$$n = \frac{vc \times 1000}{\pi \times D}$$

$$n = \frac{25 \times 1000}{3,14 \times 25} = 318 \text{ Rpm}$$



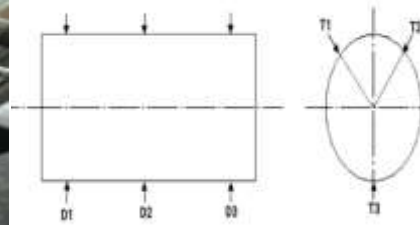
Gambar 7. Proses Pembubutan

c. Proses pengujian kekasaran permukaan

Proses pengukuran kekasaran permukaan dilakukan 3 kali pengukuran pada sumbu yang sama atau pengukuran dilakukan pada 9 titik dalam satu spesimen uji.



a.



b.

Gambar 8. a. Pengukuran kekasaran, b. Skema pengukuran kekasaran

2.5 Analisis Data

Teknik analisis data yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode rancangan acak lengkap (RAL) 1, dimana metode ini setelah dilakukann proses pembubutan kemudian spesimen uji dilakukan proses pengukuran kekasaran permukaan dan hasil pengukuran kekasaran permukaan menghitung kemudian dihitung rata-rata menggunakan aplikasi *microsoft office excel* dan dilakukan pembuatan grafik dan akan terlihat nilai kekasaran permukaan

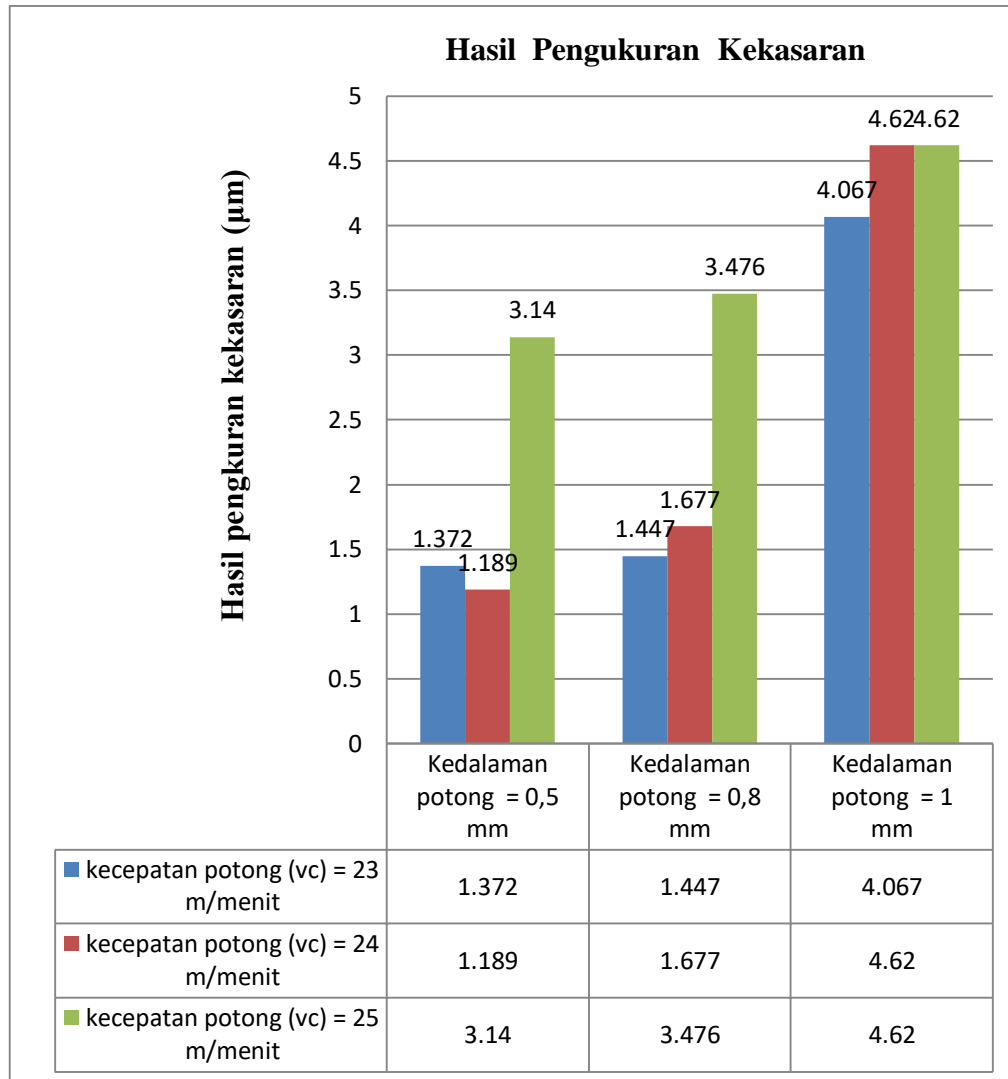
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Berikut adalah hasil pengukuran kekasaran permukaan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran kekasaran permukaan.

No	Kecepatan potong (vc) m/menit	Kedalaman potong (mm)	Hasil Pengukuran Kekasaran (µm)
1	23	0,5	1,372
		0,8	1,447
		1	4,067
2	24	0,5	1,189
		0,8	1,677
		1	4,620
3	25	0,5	3,140
		0,8	3,476
		1	4,620



Gambar 9. Grafik hasil pengukuran kekasaran permukaan

3.2 Pembahasan

3.2.1 Pengukuran kekasaran permukaan dengan kecepatan potong (Vc) 23 mm/menit

Berdasarkan gambar 9 untuk kekasaran permukaan hasil pembubutan spesimen uji menggunakan kecepatan potong (V_c) = 23 m/menit, kecepatan pemakanan (*feeding*) = 0,040 mm/putaran dan variasi kedalaman potong 0,5 mm, 0,8 mm, dan 1,0 mm, hasil pengukuran kekasaran permukaan yang menghasilkan kekasaran permukaan paling halus yaitu pada kedalaman 0,5 mm dengan hasil pengukuran kekasaran sebesar 1,372 μm .

3.2.2 Pengukuran kekasaran permukaan dengan kecepatan potong (Vc) 24 mm/menit

Berdasarkan gambar 9 untuk kekasaran permukaan hasil pembubutan spesimen uji menggunakan kecepatan potong (V_c) = 24 m/menit, kecepatan pemakanan (*feeding*) = 0,040 mm/putaran dan variasi kedalaman potong 0,5 mm, 0,8 mm, dan 1,0 mm, hasil pengukuran kekasaran permukaan yang menghasilkan kekasaran permukaan paling halus yaitu pada kedalaman 0,5 mm dengan hasil pengukuran sebesar 1,189 μm .

3.2.3 Pengukuran kekasaran permukaan dengan kecepatan potong (V_c) 25 mm/menit

Berdasarkan gambar 9 untuk kekasaran permukaan hasil pembubutan spesimen uji menggunakan kecepatan potong (V_c) = 25 m/menit, kecepatan pemakanan (*feeding*) = 0,040 mm/putaran dan variasi kedalaman potong 0,5 mm, 0,8 mm, dan 1,0 mm, hasil pengukuran kekasaran permukaan yang menghasilkan kekasaran permukaan paling halus yaitu pada kedalaman 0,5 mm dengan hasil pengukuran kekasaran sebesar 3,14 μm .

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengukuran kekasaran permukaan pada spesimen uji baja st 41 pada proses pembubutan yang didapat dari penelitian eksperimen ini, yang menghasilkan tingkat kekasaran permukaan paling halus adalah spesimen uji dengan kecepatan potong (V_c) 24 m/menit, kecepatan pemakanan (*feeding*) 0,040 mm/putaran dan kedalaman pemotongan 0,5 mm yaitu dengan nilai kekasaran sebesar 1,189 μm . Artinya semakin besar kedalaman pemotongan benda kerja maka hasilnya semakin kasar permukaan benda kerjanya dan sebaliknya semakin kecil kedalaman pemotongan benda kerja maka hasilnya semakin halus juga permukaan benda kerja.

5. DAFTAR PUSTAKA

1. Habibi, A. (2017). Pengaruh Variasi Gerak Makan, Kedalaman Potong Dan Jenis Cairan Pendingin Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Pembubutan Baja St 37. *Teknik Mesin*.
2. Mustafik, R. (2020). *Pengaruh Kecepatan Pemakanan Dan Kecepatan Potong Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Baja Vcn 150 Proses Cnc Turning*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
3. Pratama, A. (2016). Pengaruh Kadar Campuran Pendingin Dan Variasi Kecepatan Penyayatan Baja St 37 Pada Mesin Bubut Konvensional Terhadap Kekasaran Benda Kerja. *Teknik Mesin*.
4. Raul, W. P. (2016). Pengaruh Variasi Kecepatan Potong Dan Kedalaman Potong Pada Mesin Bubut Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Benda Kerja St 41. *Jurnal Teknik Mesin*.
5. Rochim, T. (1993). *Teori Dan Teknologi Proses Permesinan*. Jakarta: Higher Education Development Support Project.
6. Sutrisna, K., Nugraha, I., & Dantes, K. (2017). Pengaruh Variasi Kedalaman Potong Dan Kecepatan Putar Mesin Bubut Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Hasil Pembubutan Rata Pada. *Jtm, Vol. 5*.