

PENGARUH VARIASI KECEPATAN SPINDEL DAN KEDALAMAN POTONG PADA PEMBUBUTAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BAJA KARBON ST 42 MENGGUNAKAN PAHAT HSS

Anrino patibong panggalo¹, Formanto Paliling

²Universitas Kristen Indonesia Toraja
panggaloanrinopatibong@gmail.com

ABSTRAK

Anrino Patibong Panggalo Pengaruh kecepatan spindel dan kedalaman potong pada mesin bubut konvensional terhadap kekasaran material ST 42 Baja adalah logam paduan besi sebagai unsur dasar dan karbon sebagai unsur paduan utamanya. Kandungan karbon dalam baja berkisar antara 0.2% hingga 2.1% berat sesuai grade-nya. Fungsi karbon dalam baja adalah sebagai unsur penguat. Unsur paduan lain yang biasa ditambahkan selain karbon adalah mangan (*manganese*), krom (*chromium*), vanadium, dan nikel. Dengan memvariasikan kandungan karbon dan unsur paduan lainnya. Penelitian kali ini bertujuan untuk mengetahui nilai kekasaran pada material ST 42 pada proses pembubutan dengan variasi kecepatan spindel dan gerak makan dengan menggunakan pahat HSS. Variasi kecepatan spindel pada permukaan baja ST 42 yakni semakin tinggi kecepatan spindel maka nilai kekasaran akan semakin menurun, untuk kekasaran permukaan baja karbon ST42 yang paling tinggi adalah 180 rpm dengan nilai kekasaran permukaan 0,035 μm , dan kecepatan spindel dengan kekasaran permukaan yang paling rendah adalah 0,023 μm . Variasi kedalaman potong pada permukaan baja ST 42 yakni semakin tinggi nilai kedalaman potong pada benda kerja maka nilai kekasaran akan naik. Untuk kekasaran permukaan baja karbon ST 42 paling tinggi adalah 1,0 mm dengan nilai kekasaran permukaan 0,050 μm , dan kedalaman potong dengan kekasaran permukaan yang paling rendah adalah 0,033 μm .

Kata kunci: Baja Karbon ST 42, Pahat HSS, Kecepatan Spindel, Kedalaman Potong, Kekasaran Permukaan.

ABSTRACT

Anrino Patibong Panggalo The effect of spindle speed and depth of cut on conventional lathes on the roughness of the ST 42 material, steel is an alloy of iron as a basic element and carbon as its main alloying element. The carbon content in steel ranges from 0.2% to 2.1% by weight according to its grade. The function of carbon in steel is as a hardener. Other alloying elements that are commonly added besides carbon are manganese (*manganese*), chromium (*chromium*), vanadium, and nickel. By varying the content of carbon and other alloying elements. This research aims to determine the roughness value of the ST 42 material in the turning process with variations in spindle speed and feeding motion using HSS chisels. Variation of spindle speed on the ST 42 steel surface, namely the higher the spindle speed, the roughness value will decrease, for ST42 carbon steel surface roughness the highest is 180 rpm with a surface roughness value of 0.035 μm , and the spindle speed with the lowest surface roughness is 0.023 μm . Variations in the depth of cut on the ST 42 steel surface, namely the higher the value of the depth of cut on the workpiece, the roughness value will increase. The highest surface roughness for carbon steel ST 42 is 1.0 mm with a surface roughness value of 0.050 μm , and the depth of cut with the lowest surface roughness is 0.033 μm .

Keywords : ST 42 Carbon Steel, HSS Chisel, Spindle Speed, Depth of Cut, Surface Roughness.

1. Pendahuluan

Era globalisasi menuntut berbagai industri manufaktur untuk berinovasi agar dapat bersaing di pasar nasional dan internasional. Adanya era

globalisasi membuat industri bergerak guna meningkatkan kualitas, kecepatan kerja, keamanan, meminimalkan biaya produksi, serta rama lingkungan peningkatan kualitas produk hasil olahan mesin dihubungkan dengan kesesuaian dimesin dan nilai kekasaran permukaan. Hal tersebut membuat kekasaran permukaan sebagai standar ketetapan dan kualitas produk. (Amir Mashudi, Nur Ainin Susanti, 2020).

Mesin bubut adalah suatu mesin perkakas yang mempunyai gerakan utama berfungsi untuk mengubah bentuk ukuran benda kerja dengan cara menyayat benda kerja tersebut dengan suatu pahat penyayat posisi benda kerja berputar sesuai dengan sumbu mesin bubut untuk melakukan penyayatan dan pemakanan. (Mohamad Miftakhul Rozaq, dan Iswanto, 2017).

Pada masa kini, pengerjaan dengan mesin sudah menjadi kebutuhan pada industry manufaktur. Mesin sudah memiliki peran utama dalam membantu manusia dalam proses produksi, karena dengan menggunakan mesin, pekerjaan manusia menjadi lebih mudah dan baik dalam segi kecepatan dan hasil yang tentu sesuai dengan yang dikehendaki. Pekerjaan yang dimaksud berupa peruses pembubutan, pengefraisan, pengeboran, penyekrapan dan proses-proses permesinan yang lain. Permesinan juga merupakan salah satu teknologi proses produksi yang banyak dijumpai dan digunakan mulai dari bengkel kecil, bidang pendidikan kejujuran, dan industri pembuatan komponen-komponen mesin. (Raul, Widiyanti, Poppy, 2016).

Proses bubut dalam industri manufaktur digunakan untuk membuat produk dalam jumlah massal sehingga diperlukan pemantaun terhadap kondisi permesinan. Salah satu teknik untuk memantau kondisi pemotongan dengan melibatkan pengukuran gaya pemotongan. Perubahan gaya pemotongan menunjukkan perubahan dalam parameter proses permesinan, seperti kecepatan potong, kecepatan makan, kedalaman potong dan kondisi mesin perkakas. Dengan demikian akurasi permesinan dapat ditingkatkan melaui umpan balik gaya pemotongan. Gaya pemotongan juga digunakan untuk menghitung daya pemotong sehingga dapat diketahui beban biaya listrik yang dibutuhkan dalam proses permesinan. (Stella Daran Hindom, 2021).

II. Fasilitas Metode Penelitian

1. bentuk pahat potong



2. Material Baja Karbon ST 42.



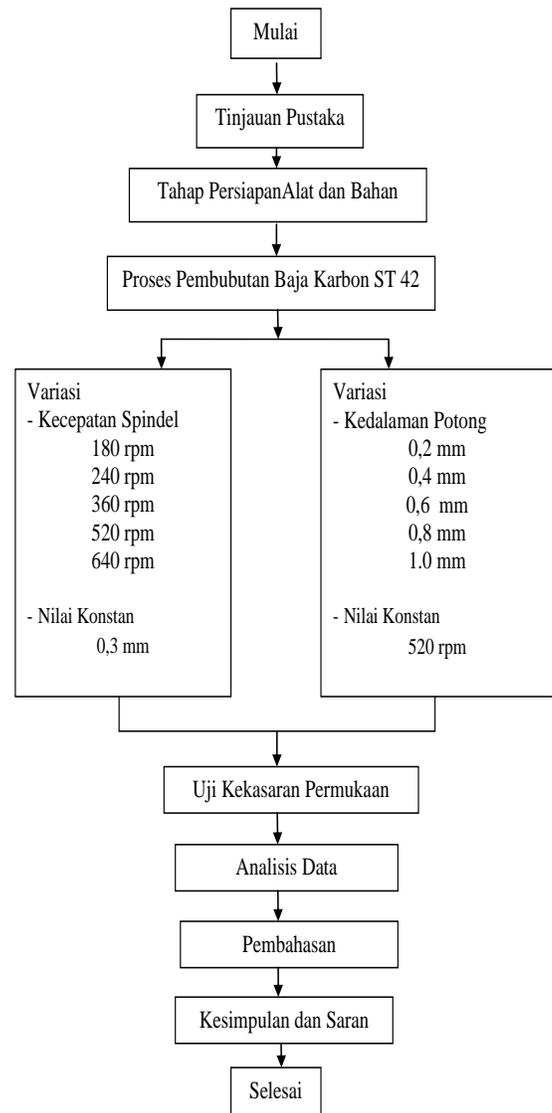
3. Pengujian kekasaran permukaan material.



4. Material sesudah proses pembubutan.



5. Diagram Alir Penelitian / Flow Char.



6. Penulisan Rumus

1. Rumus Kecepatan Spindel

$$n = (1000 \cdot v_c) / (\pi \cdot d)$$

Dimana:

v_c = Kecepatan potong (m/menit)

d = diameter benda kerja (mm)

n = Kecepatan spindel

$$\pi = 3.14$$

Diketahui:

$$\pi = 3,14$$

$$d = 24,5 \text{ mm}$$

$$n = 180 \text{ rpm}$$

Sehingga:

$$V_c = (3,14 \times 24,5 \times 180) / 1000$$

$$V_c = 13,847 / 1000$$

$$V_c = 13,847 \text{ m/menit}$$

$$n = (v_c \cdot 1000) / (\pi \cdot d)$$

Diketahui:

$$V_c = 13,847 \text{ m/menit}$$

$$\pi = 3,14$$

$$d = 24,5 \text{ mm}$$

Sehingga:

$$n = (13,847 \times 1000) / (3,14 \times 24,5)$$

$$n = 13,847,000 / 76,93$$

$$n = 180 \text{ rpm}$$

2. Rumus Kedalaman Potong

$$a = (d_0 + d_m) / 2$$

Dimana:

a = kedalaman pemakanan (mm)

d₀ = diameter awal (mm)

d_m = diameter akhir (mm)

Diketahui:

$$d_0 = 24,5 \text{ mm}$$

$$d_m = 24,1 \text{ mm}$$

Sehingga:

$$a = (24,5 + 24,1) / 2$$

$$a = 48,6 / 2$$

$$a = 24 \text{ mm}$$

3. Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan Baja ST 42

Penelitian ini dilakukan untuk memenuhi tingkat kekasaran pada baja ST 42 dengan variasi kecepatan spindel. Maka hasil data yang diperoleh dari penelitian kemudian digunakan untuk mencari

nilai rata-rata kekasaran permukaan baja ST 42 sebagai berikut:

$$R_{a(\text{rata-rata})} = \frac{R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5}{5}$$

$$R_{a(\text{total})} = \frac{R_{a \text{ Sp1}} + R_{a \text{ Sp2}} + R_{a \text{ Sp3}}}{3}$$

Keterangan:

R_{a Sp1} = Spesimen 1

R_{a Sp2} = Spesimen 2

R_{a Sp3} = Spesimen 3

Perhitungan pada kecepatan spindel 180 rpm

1.1 Spesimen Pertama

$$R_a = \frac{0,042 + 0,048 + 0,046 + 0,027 + 0,032}{5}$$

$$R_{a(\text{rata-rata})} = 0,032 \mu\text{m}$$

1.2 Spesimen Kedua

$$R_a = \frac{0,020 + 0,036 + 0,058 + 0,026 + 0,020}{5}$$

$$R_{a(\text{rata-rata})} = 0,043 \mu\text{m}$$

1.3 Spesimen Ketiga

$$R_a = \frac{0,040 + 0,030 + 0,028 + 0,048 + 0,027}{5}$$

$$R_{a(\text{rata-rata})} = 0,031 \mu\text{m}$$

Perhitungan Ra total pada kecepatan spindel 180 rpm

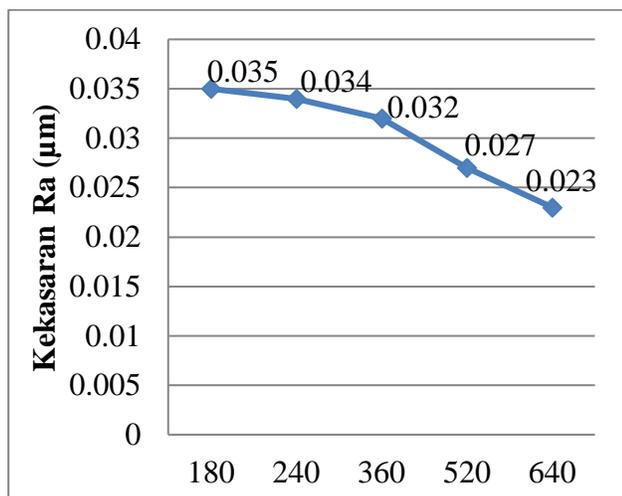
$$R_{a(\text{total})} = \frac{0,032 + 0,043 + 0,031}{3}$$

$$R_{a(\text{total})} = 0,035 \mu\text{m}$$

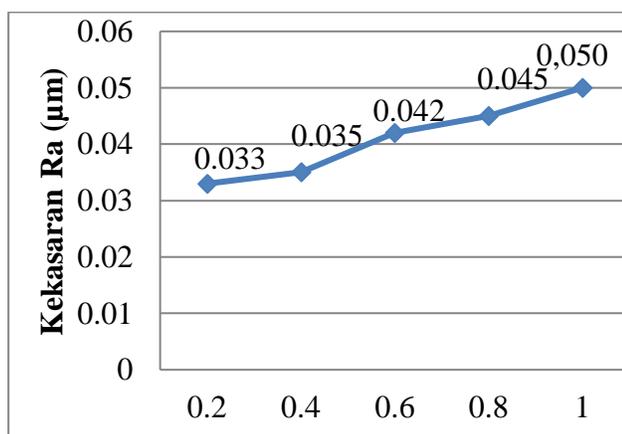
III. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi putaran spindel pada proses pembubutan terhadap kekasaran permukaan menggunakan pahat HSS dan Untuk mengetahui pengaruh variasi kedalaman pemakanan pada proses pembubutan terhadap kekasaran permukaan menggunakan pahat HSS . Maka hasil data yang diperoleh dari penelitian kemudian digunakan untuk mencari nilai rata-rata kekasaran permukaan pada baja ST 42.

1. Grafik Variasi Pengaruh Kecepatan Spindel.



2. Grafik Variasi Pengaruh Kedalaman Potong.



Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan pada proses pembubutan baja ST 42 dapat disimpulkan bahwa.

1. Variasi kecepatan spindel pada permukaan baja ST 42 yakni semakin tinggi kecepatan spindel maka nilai kekasaran akan semakin menurun, untuk kekasaran permukaan baja karbon ST42 yang paling tinggi adalah 180 rpm dengan nilai kekasaran permukaan 0,035 μm , dan kecepatan spindel dengan kekasaran permukaan yang paling rendah adalah 0,023 μm .
2. Variasi kedalaman potong pada permukaan baja ST 42 yakni semakin tinggi nilai kedalaman potong pada benda kerja maka nilai kekasaran akan naik. Untuk kekasaran permukaan baja karbon ST 42 paling tinggi adalah 1,0 mm dengan nilai kekasaran permukaan 0,050 μm , dan kedalaman potong dengan kekasaran permukaan yang paling rendah adalah 0,033 μm .

DAFTAR PUSTAKA

- A. Zubaidi, dkk, (2012). *“Analisis Pengaruh Kecepatan Putar Dan Kecepatan Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Material FCD 40 Pada Mesin Bubut”*.
- Candra Budi Cahyono, dkk, (2021). *“Analisa Pengaruh Kecepatan Potong Dan Material Benda Kerja Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Mesin Bubut”*
- Fawwaz Ibrahim. (2021)*“Baja Karbon Dan Ranah Penggunaannya”*.

- Hadimi, (2008). *Pengaruh Perubahan Kecepatan Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Pembubutan*
- Joko Nugroho, (2019). “*Analisa Pengaruh Kedalaman Potong Dan Waktu Proses Pembubutan Konvensional Terhadap Temperatur Pahat, Kondisi Pahat Dan Kekasaran Permukaan Pada Baja ST 41*”.
- Mohama4d Miftakhul Rozaq, dkk , (2017). *Analisa Pengaruh Gerak Makan Dan Putaran Spindel Terhadap Keausan Pahat Pada Proses Bubut Konvensional*
- Melati Nurul Insani, (2019). *Analisis Struktur Mikro Material Baja Karbon Rendah (ST 37) SNI Akibat Proses Bending.*
- Paridawati, (2015). *Pengaruh Kecepatan Dan Sudut Potong Terhadap Kekasaran Baenda Kerja Pada Mesin Bubut.*
- I. Gultom dkk, (2020). “*Pengaruh Kecepatan Potong, Kecepatan Pemakanan Dan Sudut Potaong Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Bubut Medium Carbon Stee*”l.
- wirawan Sumbodo Dkk, (2008). “*Teknik Produksi Mesin Jilid I, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan . Direktirat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar Dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional*”.