

PENGARUH KECEPATAN POTONG TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA PEMBUBUTAN BAJA AISI 1040 PAHAT KARBIDA BERLAPIS

Abdul Haris Nasution, Suhardi Napid

Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara

aharisnst@ft.uisu.ac.id; suhardi.napid@uisu.ac.id

Abstrak

Kekasaran permukaan merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menilai kualitas hasil pemesinan. Kekasaran Permukaan beda kerja termesin merupakan salah satu parameter yang sangat penting dalam pemesinan logam, karena hal ini berkaitan dengan gesekan, keausan, sistem pelumasan dan lainnya setiap benda kerja. Pada tulisan ini akan dilakukan pengukuran kekasaran permukaan akibat kecepatan potong yang berbeda – beda untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kecepatan potong terhadap kekasaran permukaan hasil pemesinan baja AISI 1040 menggunakan pahat karbida berlapis. Dari hasil pengukuran diperoleh kekasaran permukaan terhalus = 1,138 μm pada $V_c = 215$ m/menit dan permukaan terkasar = 1,628 μm pada $V_c = 150$ m/menit.

Kata-Kata Kunci : Kecepatan Potong, Kekasaran Permukaan, AISI 1040

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kekasaran permukaan merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menilai kualitas hasil pemesinan. Bentuk dan kekasaran permukaan dari suatu produk yang dihasilkan oleh mesin bubut memegang peranan yang sangat penting, hal ini disebabkan oleh bentuk dan kekasaran permukaan produk tersebut berkaitan dengan gesekan, keausan, sistem pelumasan dan lainnya setiap benda kerja (Rochim Taufiq, 1993).

Kualitas suatu kekasaran permukaan dipengaruhi oleh elemen dasar pemotongan proses pemesinan pada mesin diantaranya kecepatan potong, kedalaman potong, feeding, radius pahat potong, jenis pahat potong, kondisi mesin, media pendingin, gerak makan jenis material dan lain-lain. (Nasution, Abdul Haris, Thn 2005).

Pada era globalisasi sekarang ini industri manufaktur dituntut untuk mampu bersaing dipasar internasional (Feng SC dan Hattori M, 2004). Beberapa faktor penting yang menjadi fokus perhatian diantaranya adalah peningkatan mutu kualitas produk, kecepatan proses manufaktur, penurunan biaya produksi, proses yang aman dan ramah lingkungan (Nasution, Abdul Haris, 2019). Kualitas produk hasil proses pemesinan selalu dikaitkan dengan ketepatan dimensi-toleransi dan nilai kekasaran permukaan (Surface roughness) dari produk hasil proses pemesinan (Canter, Neil M, 2003). Oleh karena itu kekasaran permukaan menjadi salah satu standart keakuratan dan kualitas permukaan produk (Ginting, Armansyah, 2003).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui pengaruh kecepatan potong terhadap nilai kekasaran permukaan pada

pembubutan Baja AISI 1040 dengan menggunakan mata pahat karbida berlapis.

- b. Untuk mengetahui keausan pahat potong pada proses pemesinan.

II. BAHAN DAN METODOLOGI

2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Baja AISI 1040 berbentuk batangan dengan ukuran panjang 300 mm dan diameter 40 mm. Baja AISI 1040 merupakan baja karbon menengah dengan kandungan karbon 0,38% - 0,43%.

Tabel 1. Chemical Properties Baja AISI 1040

Element	C	Mn	P	Si	S
Weight %	30	4	3	25	35

Tabel 2. Mechanical Properties Baja AISI 1040

<i>Density ($\times 1000\text{kg/m}^3$)</i>	P	7.860
<i>Poisson's Ratio</i>	V	0,26
<i>Elastic Modulus (Gpa)</i>	E	190 - 210
<i>Tensile Strength (Mpa)</i>	St	400 - 510
<i>Yield Stength (Mpa)</i>	Sy	205 – 245
<i>Elongation (%)</i>		27 – 30
<i>Hardness (Hb)</i>	Hb	160

2.2 Metodologi

2.2.1 Mesin Bubut

Mesin bubut yang digunakan pada penelitian ini adalah Mesin bubut CNC Merk Morita CKS 4536T dengan spesifikasi sebagai berikut:

2.2.2 Pahat bubut

Pahat bubut yang digunakan pada penelitian ini adalah Karbida Berlapis dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 3. Mechanical Properties Pahat

Co %	Composite Carbide	WC
6,0	0,6	sisa

2.3 Rancangan Eksperimen

Untuk mempermudah pemahaman tentang penelitian ini, maka beberapa variasi kondisi pemotongan dibuat dalam bentuk tabel adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Parameter Pemesinan

Vc (m/menit)	f (mm/min)	a (mm)
215	0,17	1
200	0,17	1
175	0,17	1
150	0,17	1
125	0,17	1

2.3.1 Variabel Yang Diamati

Adapun variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Waktu Pemesinan
2. Kekerasan permukaan material benda kerja
3. Keausan pahat

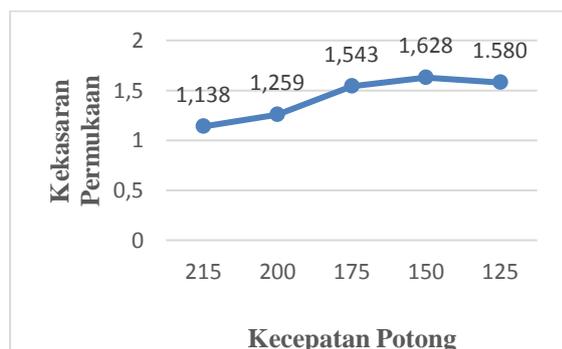
2.3.1 Standar Keausan Pahat

Pada pengaruh keausan pahat dan kekasaran permukaan direkomendasikan untuk keausan pahat tidak izinkan melebihi dari 0,3 mm dan kekasaran permukaan tidak diperbolehkan melebihi 3,00 nm. Pada pengaruh keausan pahat dan waktu pemotongan direkomendasikan untuk keausan pahat tidak diizinkan melebihi dari 0,3 mm dan untuk kekasaran waktu pemotongan tidak izinkan lebih dari 15 menit.

III. HASIL PENELITIAN

Tabel 5. Kekasaran permukaan dan waktu pemotongan

KP	V	f	a	Ra	tc
KP 1	215	0,17	1	1.1	00.49
KP 2	200	0,17	1	1.3	00.38
KP 3	175	0,17	1	1.5	00.32
KP 4	150	0,17	1	1.6	00.19
KP5	125	0,17	1	1.5	00.10



Gambar 1. Grafik Kekasaran permukaan.

Pada grafik diatas dapat dilihat bahwa semakin rendah kecepatan potong maka semakin tinggi nilai kekasaran permukaan yang didapatkan. Pada Kondisi pemotongan 5 dengan Vc = 125 m/min terjadi penurunan kekasaran permukaan menjadi 1,580 µm, hal ini disebabkan beberapa hal salah satunya mungkin terdapat perbedaan kandungan kimia material pada posisi tertentu atau karena perbedaan diameter benda kerja. Pada pengujian kekasaran permukaan ini, batas standart kekasaran permukaan yang ditetapkan tidak boleh lebih dari 2 µm dan standart dari alat pengukur kekasaran permukaan TR 200 adalah 3 µm. Maka penelitian kekasaran permukaan benda kerja Baja AISI 1040 dengan variasi kondisi pemotongan diatas tidak ada yang tereliminasi.

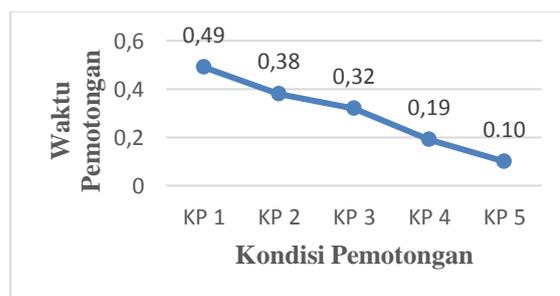
3.1 Perhitungan Waktu Pemotongan

Jika dilihat pada Tabel 6. Data Hasil Penelitian, pada tabel tersebut terdapat juga data waktu pemotongan. Data waktu pemotongan tersebut didapat dari pengukuran dengan menggunakan stopwatch. Pengukuran waktu pemotongan dimulai ketika mata pahat mulai menyentuh permukaan benda kerja. Untuk lebih jelasnya dapat kita lihat pada Tabel 6. di bawah ini.

Tabel 6. Waktu Pemotongan

Kondisi Pemotongan	Waktu Pemotongan (menit)
KP 1	00.49
KP 2	00.38
KP 3	00.32
KP 4	00.19
KP 5	00.10

Dari data yang diperoleh pada tabel di atas maka dapat dibuat grafik waktu pemotongan seperti dibawah ini:



Gambar 2. Grafik Waktu pemotongan

Pada grafik di atas dapat dilihat bahwa terjadi penurunan waktu pemotongan mulai dari Kondisi pemotongan 1 dengan waktu pemotongan 0,49 menit sampai pada kondisi pemotongan 5 dengan waktu pemotongan 0,10 menit. Hal ini disebabkan karena perbedaan panjang lintasan dan diameter benda kerja karena pada penelitian ini adalah pembubutan bertingkat, maka jelas panjang lintasan pemakanan terpendek akan mendapat waktu pemotongan yang kecil.

3.2 Perhitungan Penghasil Geram

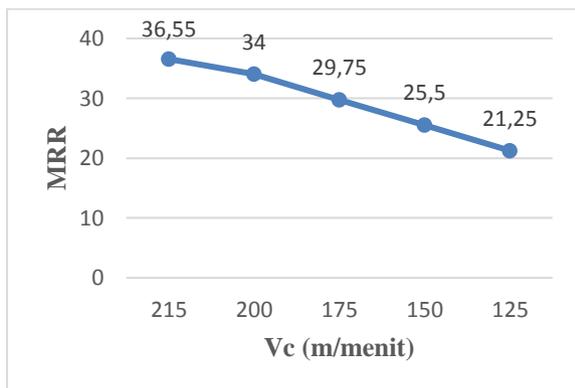
Selain kekasaran permukaan dan waktu pemotongan, kecepatan penghasil geram juga harus diperhitungkan untuk menghitung kecepatan penghasil geram dari suatu proses pembubutan benda kerja dapat dipakai persamaan dibawah ini:

$$z = f \cdot a \cdot v$$

Tabel 7. Data Kecepatan Penghasil Geram.

No	Vc	MRR
1	215	36,55
2	200	34
3	175	29,75
4	150	25,5
5	125	21,25

Berdasarkan Tabel 7 di atas perhitungan penghasil geram diatas maka dapat kita lihat grafik di bawah ini:



Gambar 3. Grafik Kecepatan Penghasil Geram

Dari Gambar 3 di atas dapat dilihat bahwa bagaimana kecepatan potong mempengaruhi kecepatan penghasil geram, dimana semakin rendah kecepatan potong maka semakin rendah kecepatan geram yang dihasilkan dan semakin tinggi kecepatan potong maka akan semakin tinggi kecepatan penghasil geram.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Setelah penelitian ini selesai dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Kecepatan potong sebagai salah satu elemen dari mesin bubut juga memiliki pengaruh terhadap kekasaran permukaan benda kerja.
2. Dari data kekasaran permukaan yang diperoleh dapat diambil kesimpulan bahwa nilai kekasaran permukaan tertinggi didapatkan pada kondisi pemotongan 4 dengan nilai rata-rata 1,628 μm pada $v = 150 \text{ m/min}$, sedangkan nilai kekasaran permukaan terendah didapatkan pada kondisi pemotongan 1 dengan nilai rata-rata 1,138 pada $v = 215 \text{ m/min}$.
3. Dari keseluruhan data yang diperoleh pada penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa dari kondisi pemotongan 1 sampai dengan

kondisi pemotongan 5 tidak ada yang tereliminasi, hanya saja kondisi pemotongan yang paling ideal pada Baja AISI 1040 adalah kondisi pemotongan 1 dengan $v = 215$, $f = 0,17$ dan $a = 1 \text{ mm}$ dengan nilai kekasaran rata-rata 1,138 μm .

4.2. Saran

Adapun beberapa saran yang dapat peneliti sampaikan adalah sebagai berikut:

1. Sebelum memutuskan tempat penelitian perlu dilakukan survey terhadap kesehatan mesin perkakas yang digunakan agar data yang diperoleh lebih maksimal.
2. Agar lebih memahami terlebih dahulu tentang proses pemesinan supaya bisa lebih memahami maksud dan tujuan pada penelitian tentang proses pemesinan.
3. Peneliti menyarankan apabila mesin perkakas yang digunakan adalah CNC agar peneliti selanjutnya menggunakan program mesin (G-code dan M-Code) secara menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Canter, Neil M, Thn 2003. *The Possibilities and Limitation of Dry Machining*.
- [2]. Feng SC dan Hattori M, Thn 2004. *Cost and Process Information Modeling for Dry machining*.
- [3]. Field & Kahles, Thn 1971. *Review of Surface Integrity of Machined Component*”.
- [4]. Ginting, Armansyah, 3 Agustus 2003. *High Speed Machining of AISI 01 Stell With Multilayer Ceramic CVD – Coated Carbide : Toll Live and Surface Intergriti*. Majalah IPTEK Vol. 14.
- [5]. ISO 3685, Thn 1993. *Tool Life Testing With Single Point Turning Tool*, Second Edition.
- [6]. Montgomery, Douglas C. Thn 2001. *Design an*
- [7]. Nasution, Abdul Haris, Thn 2005. *Design dan Implementasi Computer Integrated Manufacturing (CIM) Untuk Pabrikasi Puli Dari Bahan Besi Cor*. Tesis Pasca Sarjana.
- [8]. Nasution, Abdul Haris, Thn 2019. *Pemesinan Ramah Lingkungan pada Industri Pemesinan Logam*”
- [9]. Rochim, Taufiq, Thn 1993, *Teori & Teknologi proses pemesinan*.