



ANALISA PENGARUH LUAS PENAMPANG POTONG TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN HASIL PEMBUBUTAN MATERIAL BAJA KARBON TINGGI

Yafet Bontong⁽¹⁾, Nitha⁽²⁾, Frans R. Bethony⁽³⁾, Cendry Johan⁽⁴⁾

^{(1),(2),(3),(4)}Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia

e-mail : yafetbontong@yahoo.co.id, nithamaska@yahoo.com

ABSTRACT

This research is an experimental study that aims to determine the effect of cross-sectional area of cut (A) on the surface roughness of the workpiece and determine the correlation of cross-sectional area of cut with surface roughness. The method of data collection is done by the method of literature study and field study. The object used as the sample is ST 60 carbon steel with a diameter of 20 m

Based on the results of data analysis, the results of surface roughness (Ra) measurements using a fixed rotation (n) are 540 rpm and a constant feed motion (f) of 0.03 mm where the depth of cut (a) varies from 0.2 mm, 0.25 mm and 0.3 mm, the values of magnitude obtained are 4.09 μm , 5.18 μm and 5.46 μm respectively and the correlation value obtained is 0.74%

While the results of the measurement of surface roughness (Ra) by using a fixed rotation (n) is 540 rpm and a constant feed motion (f) is 0.03 mm where the depth of cutting (a) varies from 0.2 mm, 0.25 mm and 0.3 mm, then the value of magnitude is obtained respectively are 4.32 μm , 4.37 μm and 5.58 μm and the correlation value obtained is 0.88%

Keywords: Surface Roughness, Cross-sectional Area, Turning, High Carbon Steel

ABSTRAK

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh luas penampang potong (A) terhadap kekasaran permukaan benda kerja dan menentukan korelasi luas penampang potong dengan kekasaran permukaan. Metode pengumpulan data yang dilakukan dengan metode studi pustaka dan studi lapangan. Adapun objek yang dijadikan sampel adalah baja karbon ST 60 diameter 20 m.

Berdasarkan hasil analisa data maka diperoleh hasil pengukuran kekasaran permukaan (Ra) dengan menggunakan putaran (n) yang tetap yaitu 540 rpm dan gerak makan (f) yang tetap yaitu 0.03 mm dimana kedalaman potong (a) yang bervariasi yaitu 0.2 mm, 0.25 mm dan 0.3 mm maka nilai kekesarannya yang diperoleh masing adalah 4.09 μm , 5,18 μm dan 5,46 μm dan nilai korelasi yang didapatkan yaitu 0.74%

Sedangkan hasil pengukuran kekasaran permukaan (Ra) dengan menggunakan putaran (n) yang tetap yaitu 540 rpm dan gerak makan (f) yang tetap yaitu 0.03 mm dimana kedalaman potong (a) yang bervariasi yaitu 0.2 mm, 0.25 mm dan 0.3 mm maka nilai kekesarannya yang diperoleh masing adalah 4.32 μm , 4,37 μm dan 5,58 μm dan nilai korelasi yang didapatkan yaitu 0.88%

Kata kunci: Kekasaran Permukaan, Luas Penampang, Pembubutan, Baja Karbon Tinggi

I. PENDAHULUAN

Komponen mesin yang terbuat dari logam mempunyai bentuk yang beraneka ragam. Umumnya komponen berasal dari proses sebelumnya yaitu proses penuangan (casting) dan proses pengolahan bentuk (metal forming)

karena bentuknya yang beraneka ragam. Proses permesinan sampai saat ini merupakan proses yang paling banyak digunakan (60% - 80%) didalam membuat suatu mesin yang komplit. Didalam menentukan elemen dasar pada proses permesinan akan menentukan hasil dari



sudut permesinan. Berdasarkan gambar teknik dimana dinyatakan geometri suatu produk komponen mesin, misalnya pemilihan jenis proses pemotongan yang digunakan adalah proses membubut. Untuk suatu tingkat proses ukuran objektif ditentukan dengan pahat dan harus membuang sebagian material benda kerja sampai ukuran objektif dicapai. Hal ini dapat dicapai dengan menentukan penampang geram. Ketebalan geram dan lebar geram sangat dipengaruhi oleh kedalaman potong dan pengaturan gerak makan dan penggunaan kedalaman potong yang besar dengan gerak makan yang akan tetap menaikkan luas penampang pada pembuangan geram.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Proses Pemotongan Logam

Proses pemotongan logam atau proses permesinan adalah sesuatu yang digunakan untuk mengubah bentuk suatu produk dari logam dengan cara memotong. Dilihat dari cara pemotongan logam dapat dikelompokkan menjadi empat dasar yaitu :

1. Proses pemotongan dengan mesin las.
2. Proses pemotongan dengan mesin press.
3. Proses pemotongan dengan mesin perkakas.
4. Proses pemotongan dengan mesin konvensional.

a. Proses Permesinan

Pahat yang bergerak relatif terhadap benda kerja akan menghasilkan geram dan sementara itu permukaan benda kerja secara bertahap akan terbentuk menjadi komponen yang dikehendaki. Gerak makan relatif pahat terhadap benda kerja dapat dibedakan dalam dua bentuk gerak yaitu gerak potong dan gerak makan. Menurut jenis kombinasi dari gerak makan, maka proses permesinan dikelompokkan sebagai berikut :

1. Proses membubut (turning)
2. Proses menggurdi (drilling)
3. Proses menggefrais (milling)
4. Proses menggerida rata (surface grinding)

5. Proses silindrik (cylindrical grinding)

b. Proses Membubut (Turning)

Elemen dasar dari proses bubut dapat diketahui atau dihitung dengan menggunakan rumus yang dapat diturunkan dengan memperlihatkan kondisi pemotongan ditentukan sebagai berikut :

$$\text{Kec. potong } (V_c) = \frac{\pi d n}{1000} \text{ (mm/min)}$$

$$\text{Kec. Makan } (V_f) = f.n \text{ (mm/min)}$$

$$\text{Waktu pemotongan } (t_c) = \frac{L_t}{V_f} \text{ (menit)}$$

c. Elemen Pahat

Elemen pahat terdiri atas bagian-bagian :

- a. Badan (body) adalah tempat atau sisipan pahat dari karbit atau keramik
- b. Pemegang (Shank) adalah bagian pahat untuk dipasang pada bagian mesin perkakas
- c. Lubang pahat

d. Bidang Pahat

Bidang pahat merupakan bidang aktif yang terdiri atas tiga bagian yaitu :

- a. Bidang geram, bidang dimana geram itu mengalir
- b. Bidang utama atau mayor, bidang yang menghadap permukaan transien dari benda kerja.
- c. Bidang bantu/minor, bidang yang menghadap ke permukaan pemotongan terhadap benda kerja

e. Faktor-Faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan terhadap

- a. Sudut geram, dimana semakin besar sudut geram maka sudut geser akan membesar dan gerak makan akan menurun.
- b. Kedalaman potong (a), apabila kedalaman potong tetap dan gerak makan (f) tetap kecepatan potong dinaikkan dan putaran tetap, maka benda kerja akan mengalami perubahan (kekasaran permukaan)
- c. Pengaruh sudut potong bantu
- d. Kecepatan potong (Vc)

III. METODE PENELITIAN

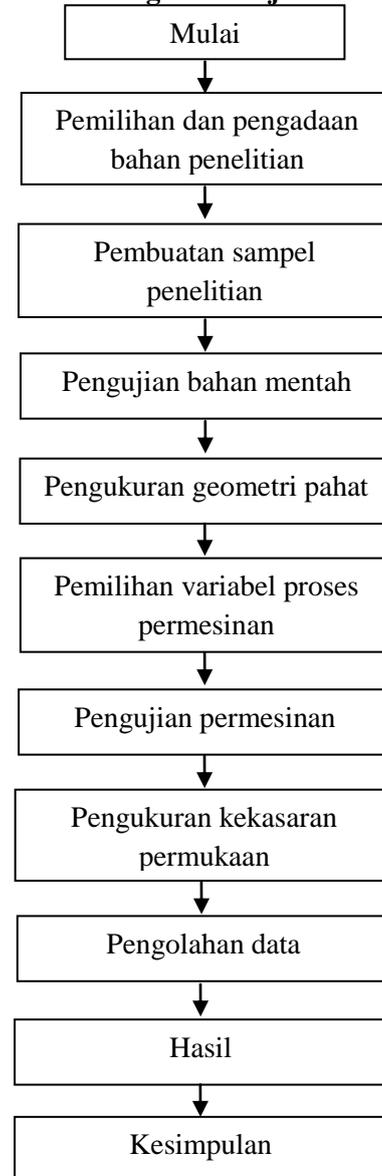
Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dua macam metode yaitu studi pustaka dan studi lapangan. Untuk studi pustaka dilakukan dengan mengkaji hal-hal yang berhubungan dengan teori dan rumus-rumus yang mendukung topik penelitian, sedangkan untuk studi lapangan dengan melakukan pengujian dan pengambilan data di Laboratorium Teknologi Mekanik Universitas Hasanuddin Makassar dan uji kekasaran di Politeknik Negeri Makassar. Pengujian dan pengambilan data meliputi :

1. Menentukan sudut potong pahat
2. Menentukan sudut pahat dengan mesin asa pahat
3. Memotong benda kerja sesuai desain pekerjaan, perataan permukaan, pengujian awal untuk kekuatan tarik benda kerja.
4. Persiapan pengambilan data
5. Pelaksanaan pengambilan data
Adapun mesinyang digunakan untuk mengetahui kekasaran permukaan hasil proses pembubutan antara lain:
 - a. Data teknik dan deskripsi
Merk : Suffer Tester
Type : T.100
Tegangan : 12 Volt
 - b. Sket konstruksi
 - 1) Membrane switches
 - 2) Digital display
 - 3) Pick up
 - 4) Transfer unit
 - 5) Stand transfer unit
 - 6) Stand assembly
 - 7) Needle printer
 - 8) Shoulder strap
 - 9) Connection cable
 - 10) Shound

Dalam penelitian ini, analisis data yang digunakan adalah untuk mengetahui pengaruh luas penampang potong (A) terhadap kekasaran permukaan dengan putaran (n) dan gerak makan (f). Adapun data-data awal yang didapat dari hasil pengukuran kemudian diolah untuk menentukan berbagai kondisi pemotongan seperti kecepatan (V_c) dan kecepatan

makan (V_f), waktu pemotongan (t_c) dan kecepatan penghasilan geram (z).

Diagram Kerja Penelitian



IV. HASIL

Berdasarkan hasil pengolahan data maka diperoleh kondisi pemotongan terhadap kekasaran permukaan benda kerja untuk hasil pengukuran kekasaran permukaan (R_a) pada gerak makan (f) = 0.03 mm/put dengan sudut potong (Kr) = 90 dan putaran 540 rpm.

Tabel 1. Hasil pengukuran kekasaran permukaan

No.	(a) mm	(A) mm	(d) mm	Spesimen	Ra (µm)	Ra rata-rata (µm)
1	0.2	0.006	20	1	3,26	4,09
				2	4,22	
				3	4,80	
2	0.25	0.0075	20	1	4,28	5,18
				2	5,16	
				3	6,10	
3	0.3	0.009	20	1	5,78	5,46
				2	5,84	
				3	4,76	

Sedangkan hasil perhitungan untuk kedalaman potong, kecepatan potong, kecepatan makan dan waktu pemotongan yaitu :

- a. Kedalaman potong (a) mm

$$a = \frac{d_0 - d_m}{2}$$

$$= \frac{20 - 19.8}{2}$$

$$= \frac{0.2}{2}$$

$$= 0.1 \text{ mm}$$

- b. Kecepatan potong (Vc)

$$Vc = \frac{\mu, d, n}{1000}$$

$$= \frac{3.14 \times 19.9 \times 540}{1000}$$

$$= \frac{33742.44}{1000}$$

$$= 33.742 \text{ mm/min}$$

- c. Kecepatan makan (Vf)

$$Vf = f \cdot n$$

$$= 0.03 \times 540$$

$$= 16.2 \text{ mm/min}$$

- d. Waktu pemotongan (tc)

$$tc = \frac{lt}{vf}$$

$$= \frac{500}{16.2}$$

$$= 30.86 \text{ menit}$$

Berdasarkan hasil pengolahan data maka diperoleh kondisi pemotongan terhadap kekasaran permukaan benda kerja untuk hasil pengukuran kekasaran permukaan (Ra) pada gerak makan (f) = 0.04 mm/put dengan sudut potong (Kr) = 90 dan putaran 540 rpm.

Tabel 4.2. Hasil pengukuran kekasaran permukaan

No.	(a) mm	(A) mm	(d) mm	Spesimen	Ra (µm)	Ra rata-rata (µm)
1	0.2	0.008	20	1	3,26	4,32
				2	4,22	
				3	4,80	
2	0.25	0.01	20	1	4,28	4,37
				2	5,16	
				3	6,10	
3	0.3	0.012	20	1	5,78	5,58
				2	5,84	
				3	4,76	

Dari tabel 4.1 hasil pengukuran kekasaran permukaan (Ra) dengan menggunakan putaran (n) yang tetap yaitu 540 rpm dan gerak makan (f) yang tetap yaitu 0.03 mm dimana kedalaman potong (a) yang bervariasi yaitu 0.2 mm, 0.25 mm dan 0.3 mm maka nilai kekesaranyang diperoleh masing adalah 4.09 µm, 5,18 µm dan 5,46 µm dan nilai korelasi yang didapatkan yaitu 0.74%

Sedangkan untuk tabel 4.2 hasil pengukuran kekasaran permukaan (Ra) dengan menggunakan putaran (n) yang tetap yaitu 540 rpm dan gerak makan (f) yang tetap yaitu 0.03 mm dimana kedalaman potong (a) yang bervariasi yaitu 0.2 mm, 0.25 mm dan 0.3 mm maka nilai kekesaranyang diperoleh masing adalah 4.32 µm, 4,37 µm dan 5,58 µm dan nilai korelasi yang didapatkan yaitu 0.88%

V.KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data untuk kondisi pemotongan pada material baja karbon ST 60, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Luas Penampang (A) = 0.006 mm, 0.009 mm berpengaruh terhadap kekasaran permukaan benda kerja (Ra) = 4.09 µm, 5,18µm dan 5.46µm. Dimana semakin besar luas penampang potong maka semakin besar pula kekasaran yang terjadi pada benda kerja dan sebaliknya.
2. Korelasi luas penampang bernilai positif terhadap kekasaran permukaan benda kerja, dimana semakin besar luas penampang potong maka korelasijuga semakin besar.



V. REFERENSI

- Djarot B. Darmadi. 2001.”*Pengaruh Kecepatan Potong terhadap Orientas Bidang Geser*”. Jurnal Teknik Universitas Brawijaya Vol.VII No.1
- Muin A. Syamir. 1986. “*Dasar-dasar Perancangan Perkakas dan Mesin Perkakas*”. CV. Rajawali : Jakarta
- Rochim,Taufiq. 1993.” *Teori dan Teknologi Proses Permesinan*. ETI-ITB : Bandung
- Sudjana. 2002. “*Metode Statistika*”. Edisi Keenam. Tarsita : Bandung
- Supranto J. 1994. “*Statistik Teori dan Aplikasi*”.Edisi Kelima. Erlangga : Jakarta.