

PENGARUH KEDALAMAN PEMAKANAN TERHADAP KEBULATAN GEOMETRIK POROS HASIL BUBUT

The Depth of Cut Effect on the Roundness Geometry Axis from the Result of the Lathe Machine

Kosjoko

*Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muahammadiyah Jember
Email: kosjoko@unmuhjember.ac.id*

ABSTRAK

Kerusakan bantalan (*bearing*) atau bantalan luncur akan menimbulkan panas, getaran atau kemacetan mesin. Kerusakan tersebut umumnya disebabkan oleh geometrik poros. Salah satu geometrik poros yang mempengaruhi kerusakan adalah kebulatan. Tujuan penelitian untuk mengetahui kedalaman pemakanan (*depth of cut*) terhadap kebulatan poros hasil bubut. Penelitian menggunakan desain eksperimental faktorial dengan benda kerja baja lunak (*mild steel*), pahat Carbide jenis pahat kanan PCLNR1616H09, dengan variabel perubahan kedalaman pemakanan dipilih 0,3 mm, 0,6 mm, 0,9 mm, 1,2 mm, 1,5 mm. Hasil pengujian dan analisis menunjukkan bahwa kecepatan asutan, kedalaman pemakanan dan interaksi keduanya berpengaruh terhadap geometris kebulatan hasil bubut. Semakin tinggi kecepatan asutan dan semakin tebal kedalaman pemakanan, maka semakin besar penyimpangan yang terjadi. Penyimpangan kebulatan terkecil terjadi pada 0,016 mm, kecepatan pemakanan (*Feed Rate*) 0,070 mm/rev, kedalaman pemakanan 0,3 mm. Kebulatan terbesar 0,056 mm terjadi pada kecepatan pemakanan) 0,070 mm/rev dan kedalaman pemakanan 1,5 mm

Kata Kunci : Kedalaman pemakanan, Kebulatan, geometrik poros, bubut.

ABSTRACT

Damage on the bearing will cause heat, vibration, or failure of machine. Those damage generally due to geometry axis. One of the geometry axes that cause damage is roundness. The purpose of this study is to know the depth of cut effect on the roundness geometry axis from the result of the lathe machine. This study used an experimental factorial design with mild steel material, Carbide chisel type PCLNR1616H09 with the depth of cut variation of 0.3 mm, 0.6 mm, 1.2 mm, and 1.5 mm. The result showed that feed rate, depth of cut, and both of the interaction were take effect on the roundness geometry axis from the result of the lathe machine. The smallest rounding deviation of occurs at 0.016 mm, feed rate 0.070 mm / rev depth of feed is 0.3 mm. The largest roundness of 0.056 mm occurs at the feed rate of 0.070 mm / rev and the feeding depth of 1.5 mm

Keywords: *Depth of cut, geometric shaft, lathe.*

PENDAHULUAN

Kerusakan bantalan (*bearing*) atau bantalan luncur (*bushing*) akan menimbulkan panas, getaran atau kemacetan mesin. Kerusakan tersebut umumnya disebabkan oleh geometrik poros. Salah satu geometrik poros yang mempengaruhi kerusakan adalah kebulatan.

Untuk memperoleh produk bermutu berupa tingkat kepresisian yang tinggi serta geometris poros perlu didukung oleh proses permesinan yang gerakannya dikontrol secara otomatis.

Mutu yang baik hasil pengerjaan bubut antara lain :

1. Ukuran yang tepat
2. Kehalusan permukaan
3. Geometris hasil bubut
4. Kesuaian terhadap fungsi perakitan

Peran penting dalam pembuatan poros adalah geometrik hasil produk untuk mengatasi terjadinya kemacetan, kesesakan suaian antara pasangan poros dan lubang.

Proses pemmesinan dilakukan pada suatu material

St. 42, dengan menggunakan pahat *Carbide* jenis pahat kanan PCLNR1616H09. Karakteristik geometrik kebulatan poros dipengaruhi oleh salah satunya faktor kedalaman pemakanan (*depth of cut*).

Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh kecepatan asutan (*feeding*) dan kedalaman pemakanan (*depth of cut*) terhadap kebulatan poros hasil bubut.

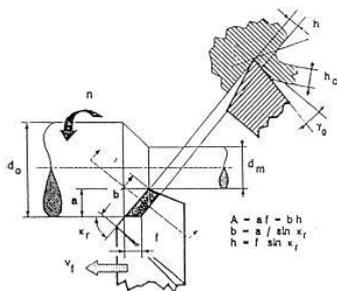
Kos. Jana (2010) Pengaruh kecepatan asutan dan kedalaman pemakanan terhadap kebulatan geometriK poros hasilbubut. Panjang pembubutan 200 mm dengan menggunakan kepala lepas Penyimpangan rata-rata kebulatan poros hasilbubut yangbesarnya berkisar antara 0,014 mm – 0,06 mm. Kos

(2016) pengaruh panjang maksimum yang diijinkan dalam pembubutan material baja st 45 tanpa menggunakan kepala lepas terhadap kebulatan.

Panjang pembubutan 25 mm pencekaman 60 mm penyimpangan geometris kebulatan 20 µm, panjang pembubutan 85 mm, pencekaman 60 mm penyimpangan geometris kebulatan 300 µm. dengan kedalaman potong (*Depth Of Cut*) 0,4 mm, gerak makan (*Feed Rate*) 0,10 mm/rev, dan putaran spindle 910 rpm,

TINJAUAN PUSTAKA

Pada pengerjaan turning, proses dilakukan untuk mengurangi diameter benda kerja dengan menggunakan pahat. Proses pemesinan pahat bergerak relative terhadap benda kerja dan menghasilkan geram (chip). Pergerakan berupa gerak potong dan gerak pemakanan. (KS. Salariya Machinist, 1982)



Gambar 1. Proses Bubut (Taufiq Rohim, Klasifikasi Proses, Gaya&Daya Permesinan, 2007)

1. Kecepatan Potong (Vc)

Kecepatan potong adalah kecepatan di mana ujung pahat bergerak melingkar pada benda kerja. Panjang chip kontinyu terpotong potong pada mesin bubut selama satu menit. Kecepatan potong pada mesin bubut teori dasarnya adalah :

$$Vc = \pi \cdot D \cdot n / 1000$$

Vc = kecepatan potong (m/men)

D = diameter benda kerja (mm).

n = Kecepatan putaran (rpm)

Faktor yang mempengaruhi kecepatan potong antara lain, Material benda kerja, Material alat potong, Jenis pemotongan (*roughing and finishing*), Jenis pendingin dan Kekakuan benda kerja.

2. Kecepatan Pemotongan (feeding)

Pada kecepatan pemotongan ini kejadiannya adalah yang bergerak adalah pahat bubut. Arah gerakan alat potong (pahat bubut) merupakan arah gerakan lurus yang secara geometris hanya arah gerakan pada sumbu z untuk pemakanan silinder sedangkan arah sumbu x untuk gerakan facing. sedangkan gabungan sumbu z dan x dipergunakan untuk pengerjaan khusus.

Arah gerakan pahat bubut itu sesuai dengan yang direncanakan agar nantinya tidak terjadi kesalahan–kesalahan yang fatal.

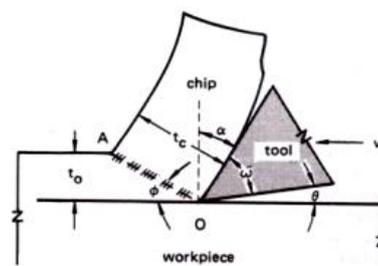
Untuk menentukan kerj efektif perlu dipertimbangkan :

- Disesuaikan dengan kapasitas mesin
- Direncanakan gerakan meja hanya dibatasi arah bidang (2 bidang)

Pemilihan kedalaman pemakanan pada operasi mesin adalah suatu keharusan untuk menentukan keseimbangan besar daya mesin, tujuan tersebut agar pahat bubut mampu melaksanakan untuk proses pemotongan. Besar kecil tatal hasil pemotongan akan mempengaruhi jumlah tatal setiap menitnya.

3. Kedalaman Pemakanan

Hubungan antara asutan dan kedalaman pemakanan akan saling berpengaruh dimana kecepatan asutan dan kedalaman pemakanan akan mempengaruhi volume tatal .



Gambar 2. Tool, Benda kerja dan Geometrik chip (Michael R. Lindenburg, PE, 1998)

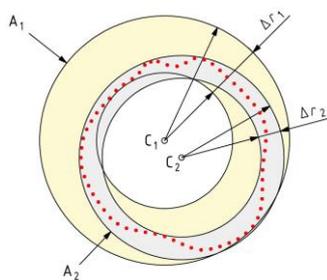
Perbandingan chip ketebalan chip

$$r = \frac{t_o}{t_c} = \frac{\sin \theta}{\cos(\theta - \alpha)}$$

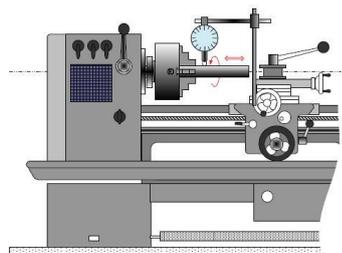
4. Kebulatan

Definisi kebulatan diberikan dalam Lampiran B normatif internasional standar ISO 1101:2004 [1]:

Kebulatan dari fitur Toleransi tunggal dianggap benar ketika fitur dibatasi antara dua lingkaran konsentris seperti perbedaan dalam radius adalah sama dengan atau kurang dari nilai toleransi yang ditentukan. Letak pusat-pusat lingkaran dan nilai jari-jari mereka harus ditentukan sehingga bahwa perbedaan dalam jari-jari antara dua lingkaran konsentris adalah nilai yang diijinkan. Gambar 3 menunjukkan, standar ISO membutuhkan. ΔA_1 anulus di sisi kanan dengan yang Δr_2 lebar dan pusat C_2 adalah satu titik terkecil termasuk semua titik yang diukur.



Gambar 3. Definisi Kebulatan Sesuai ISO 1101:2004.



Gambar 4. Proses pengukuran kebulatan

METODE PENELITIAN

Bahan pembuatan sampel baja yang digunakan dalam percobaan adalah baja poros St. 42 berukuran Ø25,4mm x 200mm komposisi terdiri dari C = 0,16%; Mn = 0,45%; P = 0,035% dan S = 0,035%. Peralatan yang digunakan Mesin bubut dengan panjang 800 mm daya 3,5 KW, Micrometer luar digital Mitutoyo 0 – 25 mm, Pahat Carbide PCLNR 1616H09 diproduksi Mitsubishi. Dial Indicator Mitutoyo ketelitian 0,001 mm.

Menentukan kondisi pemesian: Kecepatan potong (*Cutting speed*): $V_c = 30$ m/min, Kecepatan makan 0,070 mm/rev, Kedalaman Pemakanan 0,3 mm, 0,6 mm, 0,9 mm, 1,2 mm, 1,5 mm. Proses pemesian sebanyak 25 kali. Pengukuran dengan micrometer digital dan dial indicator. Membuat tabel disain eksperimen dan memvariasikan kedalaman pemakanan (*depth of cut*).

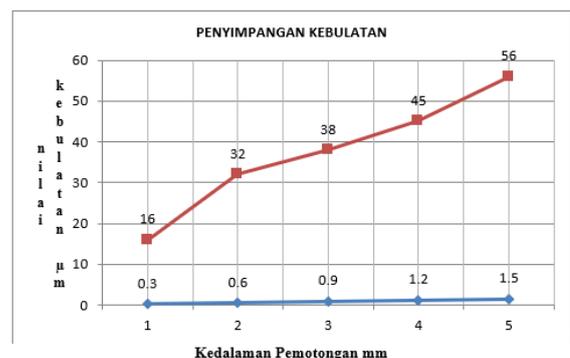
HASIL DAN PEMBAHASAN

Data diukur sebanyak lima kali pada titik pengukuran yang berbeda seperti pada Tabel 1. Dari hasil pengukuran diambil rata-ratanya.

Tabel 1 hasil pengukuran rata-rata

No	Kecepatan pemakanan (mm/put)	Kedalaman Pemakanan (mm)				
		0,3	0,6	0,9	1,2	1,5
1	0,070	0.014	0.026	0.038	0.044	0.054
2	0,070	0.015	0.032	0.036	0.044	0.055
3	0,070	0.014	0.032	0.038	0.045	0.048
4	0,070	0.013	0.026	0.036	0.044	0.055
5	0,070	0.016	0.024	0.036	0.042	0.056

Yang berarti bahwa, kedalaman pemakanan dan interaksi kecepatan pemakanan (*Feed Rate*) dan kedalaman pemakanan (*Depth Of Cut*) berpengaruh terhadap geometris hasil bubut terhadap kebulatan.



Gambar 5. Grafik trandline penyimpangan akibat perubahan Kedalaman Pemakanan

Jika dilihat dari data rata-rata pada gambar 5, penyimpangan kebulatan poros dapat dilihat trendnya sebagai berikut: Kecepatan pemakanan 0,070 mm/put, dan kecepatan pemotongan 30 m/min,

Kedalaman pemakanan jika dilihat dari grafik tampak sekali trandlinenya semakin dalam maka penyimpangan geometris semakin besar, sebab kedalaman pemakanan akan mempengaruhi volume total, volume total akan mempengaruhi gaya

pemakanan, gaya pemakanan akan mempengaruhi geometris poros.

Penyimpangan rata-rata kebulatan poros hasil bubut yang besarnya berkisar antara 0,016 mm – 0,056 mm.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kecepatan asutan akan mempengaruhi geometris kebulatan poros hasil bubut semakin cepat maka geometris kebulatan bubut terjadi penyimpangan. Kedalaman pemakanan akan mempengaruhi geometris kebulatan hasil bubut semakin tebal pemakanan maka geometris kebulatan bubut terjadi penyimpangan. Interaksi kedalaman pemakanan akan mempengaruhi perubahan geometris hasil bubut. Penyimpangan rata-rata kebulatan poros hasil bubut yang besarnya berkisar antara 0,016 mm – 0,056 mm

DAFTAR PUSTAKA

1. Amelia Sugondo, Ian H. Siahaan, Bobby Kristanto. (2008). Studi Pengaruh Kedalaman Pemakanan terhadap Getaran dengan Menggunakan Mesin Bubut Chien Yeh CY 800 Gf, Proceeding Seminar Nasional – VII Rekayasa dan Aplikasi Teknik Mesin di Industri Kampus ITENAS – Bandung.
2. Kos. Jana (2010) Pengaruh kecepatan asutan dan kedalaman pemakanan terhadap kebulatan geometriK poros hasil bubut
3. Kos (2016) pengaruh panjang maksimum yang diijinkan dalam pembubutan material baja st 45 tanpa menggunakan kepala lepas terhadap kebulatan.
4. Mark J. DeBlock, Barry M. Wood, J. W. McDonnell. (2007), Shaft Proximity Probe Track Runout on API Motors and Generators. ORBIT Vol.27 No.2.
5. Michael R. Lindeburg. (1998) PE, Engineer-In-Training Reference Manual 8th Editon, Profesional Publication Inc, Belmont.
6. Taufik Rochim (2007) Klasifikasi Proses, Gaya&Daya Permesinan,