

GEOMETRI PAHAT BUBUT HSS PADA PROSES MEMBUBUT MUKA POROS BAJA KARBON RENDAH DARI HASIL PEMOTONGAN MENGGUNAKAN LAS OXY-ACETYLEN

Roni Suhartono^a

^aProgram Studi Teknik Mesin Universitas Sains Al Quran (UNSIQ) Wonosobo

^aE-mail: ronie.pas@gmail.com

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima : 7 November 2015

Disetujui : 17 Desember 2015

Kata Kunci:

Geometri Pahat Bubut, Pembubutan Muka, Baja Karbon Rendah, Las Oxy-acetylen

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menjadikan tolak ukur proses pembubutan poros. Pemotongan poros tersebut menggunakan las Oxy-acetylen sebelum masuk pada proses pembubutan. Pembahasan utama dari penelitian ini adalah penggunaan geometri yang sesuai, sehingga pahat tidak menjadi tumpul saat digunakan untuk menyayat poros yang mengalami perubahan struktur dikarenakan sebelumnya terdapat proses pengelasan pada bagian luarnya. Hal ini dilakukan dengan menggunakan penggabungan dari beberapa pendekatan, yaitu pendekatan teori, ekperimental dan dikomparasikan dengan literatur. Pengujian yang dilakukan menggunakan baja karbon rendah dengan jenis St 37 berdiameter 20 mm dengan modifikasi geometri pahat membentuk radius 3 mm dan 5 mm

ARTICLE INFO

Article History

Received : November 7, 2015

Accepted : December 17, 2015

Key Words :

Geometry Sculpture Lathe, turning Face, Low Carbon Steel, Las Oxy-Acetylene

ABSTRACT

The purpose of this study is to make a benchmark process of turning the shaft. Cutting the shaft using Oxy-Acetylene welding before entering the lathing process. The main discussion of this study is the use of appropriate geometry, so it does not become blunt chisel when used to cut the shaft that undergo structural changes due to earlier there are welding process on the outside. This is done by menggunakan merger of several approaches, namely theoretical, experimental and dikomparasikan literature. Tests were performed using low carbon steel with a kind of St 37 20 mm diameter with a chisel geometry modification forming a radius of 3 mm and 5 mm

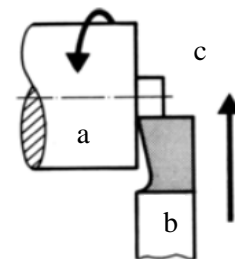
1. PENDAHULUAN

Proses bubut dan geometri pahat

Pembubutan merupakan penyayatan ukuran bagian permukaan suatu benda, sehingga ukuran setelah dibubut akan mengalami pengurangan. Hasil dari proses pembubutan selalu berbentuk silindris walaupun benda yang akan disayat tidak berbentuk silindris, misal berbentuk persegi atau limas. Ada beberapa prosedur yang harus dilalui dalam proses pembubutan, garis besarnya adalah kesiapan operator, kesiapan mesin, adanya job dan sistem K3 yang memadai.

Hal yang sangat penting dalam proses pembubutan adalah pemilihan pahat bubut yang sesuai dengan *job* yang akan dikerjakan. Pahat bubut yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan pahat bubut rata kiri. Pahat bubut tersebut dapat

digunakan untuk membubut muka/*facing* dan rata bertingkat.



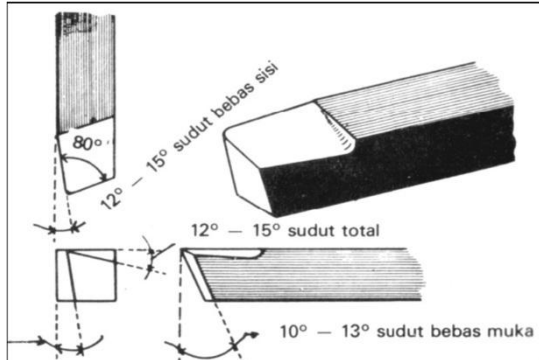
Gambar 1. Proses *Facing*

Keterangan gambar:

- Benda kerja
- Pahat rata
- Tanda panah: arah pergerakan benda kerja berputar dan pahat menyayat kedepan

Pahat bubut yang digunakan berbahan HSS (*high speed steel*) karena lebih tepat untuk menyayat benda yang berbahan jenis baja karbon rendah seperti St 37, dan selain itu

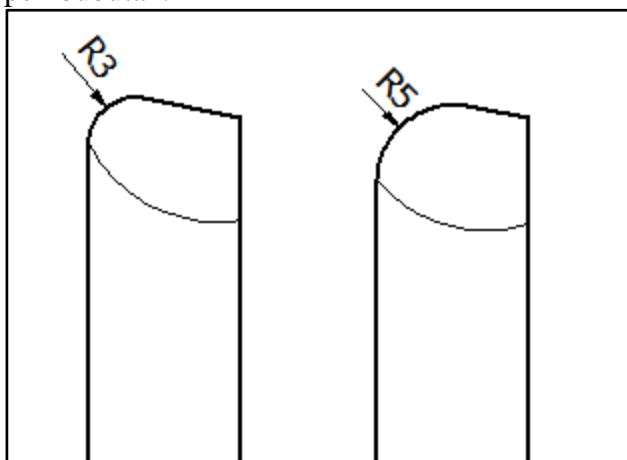
pahat ini paling banyak digunakan di masyarakat umum. Pahat HSS merupakan paduan logam tungsten, chromium, karbon, molibdenum, dan vanadium dan ada juga yang ditambah dengan cobalt. Kekerasan permukaan HSS ditingkatkan dengan melakukan pelapisan tungsten karbida dan titanium karbida



Gambar 2. Sudut pahat

Terdapat tiga sudut utama pada pahat rata kiri, yaitu sudut bebas dengan kemiringan 12°-15°, sudut total 12°-15° dan sudut bebas muka 10°-13°. Selain material pahat pada HSS yang digunakan untuk menyayat, ada hal yang berpengaruh pula pada geometri pahat. Ada perubahan bentuk pada pahat yang harus digunakan agar dapat menyayat benda yang mengalami perubahan struktur pada bagian permukaan, karena proses pengelasan.

Modifikasi geometri yang digunakan pada penelitian ini adalah pada sudut pertemuan dari tiga sudut yang ada. Modifikasi pertama diberi radius 3 mm dan yang kedua diberi radius 5 mm. Perbedaan radius ini digunakan untuk membedakan hasil dari pembubutan.



Gambar 3. Modifikasi pahat bubut rata

Untuk menentukan proses penyayatan perlu ditentukan pula perencanaan perhitungan kecepatan putaran benda kerja

atau putaran mesin. Penentuan tersebut dapat menggunakan rumus:

$$n = \frac{V_c \cdot 1000}{\pi \cdot d}$$

Dimana;

n = putaran mesin (rpm)

Vc = kecepatan potong/ *cutting speed* (m/min)

d = diameter benda (mm)

Pembubutan juga perlu memperhatikan kecepatan makan pada setiap proses penyayatan dengan rumus sebagai berikut:

$$vf = f \cdot np$$

Dimana:

vf = kecepatan makan (mm/min)

f = gerak makan (mm/langkah)

np = jumlah langkah permenit (langkah/min)

Las Oxy-acetylen

Las oxy-acetylen lebih dikenal dimasyarakat dengan las karbid. Las oxy-acetylen juga disebut las asetelin, dimana las tersebut merupakan jenis las manual, permukaan yang akan disambung mengalami pemanasan hingga mencair oleh nyala (*flame*) gas asetelin. Gas asetelin merupakan gabungan dari C₂H₂ dengan O₂, dengan atau tanpa logam pengisi, dimana proses penyambungan tanpa penekanan.

Las asetelin dapat digunakan untuk memotong benda berbahan logam seperti plat maupun poros. Pada penelitian ini besi karbon rendah (St 37) akan dipotong menggunakan panas yang dihasilkan dari pembakaran reaksi kimia berupa gas. Proses pemotongan logam dengan cara memanaskan logam sampai titik lumer (*cair*) kemudian ditekan menggunakan semburan gas, sehingga logam tersebut akan mencair dan akhirnya akan terpotong.

Ada beberapa keuntungan dan kerugian menggunakan las asetelin untuk memotong logam. Keuntungannya adalah proses pemotongan cepat dan dapat dibentuk sesuai dengan keinginan. Kekurangan dari las asetelin adalah hasil atau bekas pemotongan akan terjadi perubahan struktur yang mengakibatkan perubahan sifat logam menjadi lebih keras pada bagian permukaan dan hasilnya tidak rata, sehingga akan menyebabkan beban kejut yang terjadi jika disayat menggunakan mesin bubut.

Baja Karbon Rendah

Baja karbon rendah (*low carbon steel*) merupakan suatu baja yang mengandung karbon antara 0,025%-0,25% karbon. Baja karbon rendah dapat digunakan sebagai baja plat setrip, konstruksi jembatan, konstruksi bangunan dan lain sebagainya. Setiap tingkat kadar karbon akan mempengaruhi fungsi dari logam tersebut.

Penelitian ini menggunakan baja karbon rendah dengan tipe St 37 yang mempunyai kekuatan tarik maksimum $\leq 37 \text{ kg/mm}^2$. baja St 37 merupakan baja karbon rendah yang mempunyai kandungan karbon kurang dari 0,25%. Baja ini mempunyai sifat relatif lunak, lemah, ulet, mampu mesin dan harganya relatif murah. Di pasaran jenis logam ini sangat banyak ditemui

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimen. Metode tersebut dilakukan dengan melakukan pengamatan untuk mencari data proses eksperimen dari geometri yang dibentuk terhadap hasil pembubutan muka. Berikut ini adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian tersebut:

Parameter Pemotongan

Tabel 1. Parameter pemotongan

Parameter	Pahat R3	Pahat R5
a. <i>Cutting speed</i>	20 m/min	15 m/min
b. Putaran mesin	300 rpm	190 rpm
c. Gerak makan/ <i>feeding</i>	0,05 mm/put	0,05 mm/put
d. <i>Depth of cut</i>	0,25 mm	0,25 mm
e. Pendingin/ <i>coolant</i>	<i>Soluble oil</i>	<i>Soluble oil</i>
f. Spesifikasi mesin bubut	GHB-1340G daya 3hp	GHB-1340G daya 3hp

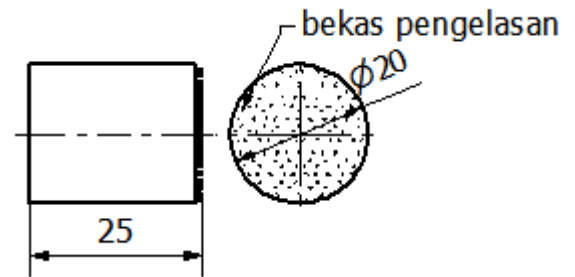
Bahan benda kerja

Bahan menggunakan jenis logam dengan baja karbon rendah tipe St 37 yang pada umumnya ada pada pasaran. Proses pemotongan menggunakan las asetelin, sehingga bagian permukaan terdapat

pemotongan kasar yang selanjutnya akan disayat menggunakan mesin bubut.

Dimensi Benda Kerja

a. Sebelum pemotongan



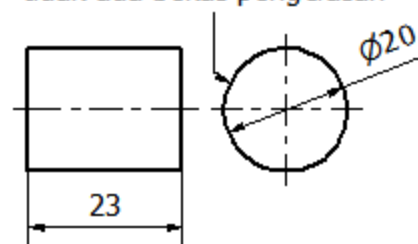
Gambar 3. Kondisi benda sebelum penyayatan

Keterangan:

Gambar di atas merupakan kondisi benda sebelum melakukan penyayatan atau setelah proses pemotongan menggunakan las asetelin. Spesifikasi benda Ø20x25 mm sebelum dilakukan penyayatan menggunakan mesin bubut.

b. Sesudah pemotongan

tidak ada bekas pengelasan



Gambar 4. Kondisi benda setelah penyayatan

Keterangan:

Gambar di atas merupakan kondisi benda setelah penyayatan menggunakan mesin bubut, sehingga dimensi permukaan (pembubutan *facing*) benda berubah menjadi Ø20x23 mm.

3. Hasil dan Pembahasan

Dari penelitian dihasilkan data sebagai berikut:

Tabel 2. Tabel hasil pengujian

No	D (mm)	R (mm)	Vc (m/min)	n (rpm)	Hasil
1	20	Normal	20	300	Gagal
2	20	3	20	300	Berhasil
3	20	5	15	190	Berhasil

Dari tabel hasil pengujian diatas, dapat ditarik suatu pembahasan sebagai berikut:

a. Pengujian menggunakan pahat kiri normal

Pahat yang digunakan adalah pahat dengan jenis radius normal, dihasilkan

data bahwa pahat hanya dapat menyayat beberapa kali sayatan dan selanjutnya pahat menjadi tumpul. percobaan ini dilakukan berulang-ulang tetapi hasilnya sama, yaitu pahat lekas tumpul. Hal ini dikarenakan adanya beban kejut yang terjadi pada benda saat proses pemotongan las dan perubahan struktur yang lebih keras pada permukaan.

- b. Pengujian menggunakan pahat kiri radius 3 mm

Pahat yang digunakan adalah pahat yang mempunyai radius 3 mm. Hasil percobaan didapatkan benda dapat tersayat dengan baik walaupun terjadi beban kejut yang mengenai pahat bubut. Karena kecepatan potong yang tinggi dan radiusnya mencapai 3 mm pahat juga tumpul jika digunakan berulang-ulang. Jika kecepatan potong lebih direndahkan, laju keusan pahat dapat diturunkan.

- c. Pengujian menggunakan pahat kiri radius 5 mm

Pengujian ini disesuaikan dengan pengujian yang telah dilakukan sebelumnya, yaitu laju kecepatan potong lebih diturunkan dan radius lebih dibesarkan menjadi 5 mm. Dihasilkan penyayatan yang baik dan pahat bubut tidak mudah tumpul walaupun terdapat beban kejut yang terjadi.

4. KESIMPULAN

Dari pengujian yang dilakukan maka didapatkan hasil bahwa pahat rata kiri yang

digunakan untuk menyayat muka suatu logam hasil bekas pemotongan menggunakan las *oxy-acetylen*, jika radius diperbesar maka kekuatan pahat untuk menyayat benda menjadi semakin kuat walaupun benda kerja membuat adanya beban kejut yang mengenai pahat, akan tetapi laju kecepatan potong harus lebih direndahkan atau dilambatkan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Di ucapkan terima kasih kepada pihak kampus UNSIQ Fastikom, khususnya untuk jurusan teknik mesin dan semua teman, sahabat yang membantu dalam proses penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Heinz Tschatsch, 2008, *Applied Machining Technology*, Springer, New York.
- Helmi A. Youssef & Hassan El-Hofy, 2008, *Machining Technology Machine Tools and Operations*, CRC Press, New York.
- H.N. Gupta, R. C. Gupta & Arun Mittal, 2009, *Manufacturing Processes*, second edition, New Age International (P) Limited Publishers, New Delhi.
- Thomas Childs, Katsuhiko, dkk, 2000, *Metal Machining Theory and Applications*, Arnold, London.
- Tim Fakultas Teknik, (2004), *Mempergunakan Mesin Bubut (Komplek)*, Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.