

“Proses Pembuatan Part Holder Anoda Pipe Menggunakan Mesin Bubut CNC
Di PT. Amanah Jaya Persada”

Ade Kurniawan Rahayu

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka
e-mail : adekurniawanrahayu0711@gmail.com

ABSTRAK

Mesin CNC (Computer Numerical Controlled) adalah mesin perkakas yang dalam pengoprasian proses pemotongan (cutting) benda kerja oleh pahat/alat potong dibantu dengan control numeric dengan menggunakan komputer. CAD (Computer-Aided Design) merupakan sebuah teknologi yang berkaitan dengan penggunaan system komputer untuk membantu proses pembuatan, modifikasi, analisis, dan optimasi desain. CAM (Computer-Aided Manufacturing) adalah penggunaan software computer untuk mengontrol tools mesin ataupun bagian mesin lainnya yang berhubungan dengan proses permesinan. AutoCAD adalah sebuah program CAD (Computer Aided Design) yang di keluarkan oleh Autodesk. Pada dasarnya CAD adalah program untuk desain, tepatnya untuk merancang atau menggambar teknik menggunakan komputer. Mastercam merupakan Software atau perangkat lunak yang dikembangkan oleh CNC Software, Inc, dari Amerika Serikat. Perangkat lunak ini memungkinkan pengerjaan mendesain, kemudian merencanakan proses pembuatannya melalui simulasi baik untuk mesin bubut (turning) maupun frais (milling) yang dilaksanakan secara simulatan Part Holder Anoda Pipe merupakan komponen tambahan pada tabung pemanas tenaga surya.

Kata kunci Mesin CNC, CAD/CAM, SOLIDWORKS, SS400.

1. PENDAHULUAN

Pada masa sekarang ini alat potong karbida telah banyak menggantikan alat potong HSS. Pahat karbida memiliki kecepatan potong 3 sampai 5 kali lebih cepat daripada kecepatan potong HSS. Pahat karbida mempunyai sifat-sifat kekerasan yang tinggi pada berbagai tingkatan suhu, konduktifitas termal yang tinggi serta modulus yang juga tinggi dan ketahanan aus yang baik, sehingga alat potong yang terbuat dari karbida merupakan alat potong yang efektif dan efisien.

Akhir-akhir ini mesin CNC telah berkembang secara menajubkan sehingga telah mengubah industri pabrik yang selama ini menggunakan tenaga manusia menjadi mesin-mesin otomatis. Dengan telah berkembangnya mesin CNC, maka benda kerja yang rumit sekalipun dapat diubah secara mudah dalam jumlah yang banyak. Selama ini pembuatan komponen/suku cadang suatu mesin yang presisi dengan mesin pekakas manual tidaklah mudah, meskipun dilakukan oleh seorang operator yang mahir sekalipun, penyelesaian memerlukan waktu lama.

Selama proses produksi part Holder Anoda Pipe berlangsung terjadi interaksi antara pahat dengan benda kerja dimana benda kerja terpotong sedangkan pahat mengalami gesekan. Gesekan yang dialami pahat oleh permukaan geram yang mengalir dan permukaan benda kerja yang telah terpotong. Akibat gesekan ini pahat mengalami keausan. Keausan pahat ini akan makin membesar sampai batas tertentu sehingga pahat tidak dapat dipergunakan lagi atau pahat telah mengalami kerusakan. Lamanya waktu untuk mencapai batas keausan ini yang didefinisikan sebagai umur pahat (Tool Life). Data mengenai umur pahat ini sangat diperlukan dalam perencanaan proses permesinan suatu komponen/produk. Contoh pada produksi komponen beberapa pahat harus diganti, ini dapat diketahui dengan menghitung waktu total yang diperlukan untuk memotong satu produk kemudian dibandingkan dengan umur pahat yang dipakai. Contoh lain sampai batas keausan yang bagaimana dari pahat sehingga tidak mengganggu ketelitian produk yang dihasilkan, karena diketahui bahwa pahat yang mengalami keausan akan mempengaruhi ketelitian produk yang dihasilkan.

Apabila bila bentuk benda kerja rumit, salah satu konsumen PT. Amanah Jaya Persada memesan sebuah part Holder Anoda Pipe dengan menggunakan mesin bubut CNC (Computer Numerically Controlled) dengan material yang digunakan dari bahan SS400 (structural steel dengan bentuk silinder memanjang) dan dilengkapi dengan instruksi desain yang presisi, dimana benda kerja atau part di cekam dan diputar oleh spindle (Poros Pemutar) utama dan bergerak dalam berbagai sumbu (axis).

2. METODE PENELITIAN



Diagram alir proses pembuatan part holde anoda pipe

Langkah pertama proses ini yaitu melakukan perencanaan berupa desain untuk menghindari kesalahan pada saat pembuatan program. Karena material tersedia dengan ukuran yang masih panjang maka dilakukan pemotongan sesuai dimensi part pada gambar. Proses bubut CNC menggunakan program yang di buat secara manual ke mesin CNC tersebut dan dilakukanlah proses pemesinan.

2.1 Mesin Bubut CNC

Mesin perkakas CNC ini adalah mesin yang digunakan sebagai mesin utama pada proses pembuatan Part Roller Pressure, mesin ini memiliki spesifikasi sebagai berikut.

Tabel Spesifikasi Mesin Bubut CNC

Model	DL 8TH
Serial NO	TH8C3169
Rated Voltage	220 V
Rated Power Capacity	21 Kva
Reted Current	50 A
Machine Weight	3200

2.2 Mesin Gergaji Hacksaw

Hacksaw Machine digunakan pada proses pemotongan material karena mesin ini dinilai dapat bekerja efektif dan efisien.

2.5 Spesifikasi bahan

Pemilihan bahan ss400 pada proses pembuatan part holder anoda pipe dikarnakan Baja SS 400/ JIS G3101/ASTM A36, baja dengan kadar karbon rendah (max 0.17 %C) / Low C Steel, material ini tidak dapat di keraskan (hardening)/ perlakuan panas (heat treatment) melalui proses quench and temper.

Table Spesifikasi Bahan

No	Material	Panjang	Diameter
1.	SS400	132 mm	38 mm

2.6 Persamaan dalam sebuah pemakanan mesin bubut

- Kecepatan putaran (n) = $\frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D}$
- Kecepatan makan (F) = $f \cdot n$
- Waktu pemotongan (T) = $\frac{L \cdot i}{F}$

Dimana :

- V = kecepatan potong
- D = diameter benda kerja
- f = gerak makan
- L = panjang yang akan dimakan
- i = berapa kali pemakanan
- a = kedalaman potong

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Proses Pembuatan Part Bagian Luar

1). Proses pengeboran yang pertama dilakukan dengan drill 20 mm bahan SS400, f 0,07 mm/rev dan panjang pengeboran 16 mm.

d awal = 20 mm(pers 4.1)

d akhir = 22,20 mm

f = 0,07 mm/putaran

n = 1500 rpm

i = 31 kali pemakanan

L = 16 mm

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan Potong} \quad (V_c) &= \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \\ &= \frac{3,14 \cdot 22,20 \cdot 1500}{1000} \\ &= 104,567 \text{ mm/min} \\ &= 1,742 \text{ mm/s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan Makan} \quad (F) &= f \cdot n \\ &= 0,07 \cdot 1500 \\ &= 105 \text{ mm/menit} \\ &= 1,75 \text{ mm/s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu pemotongan} \quad (t) &= \frac{L \cdot i}{F} \\ &= \frac{16 \cdot 31}{1,75} \\ &= 283,4 \text{ detik} \end{aligned}$$

2). Proses pemakanan diameter yang dilakukan dengan pahat bahan karbida, dengan f 0,1 mm/rev ,panjang 27 mm.

d awal = 22,20 mm(pers 4.2)

d akhir = 25,80 mm
 $f = 0,1$ mm/putaran
 $n = 1500$ rpm
 $i = 30$ kali pemakanan
 $L = 27$ mm

Kecepatan Potong $(V_c) = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000}$
 $= \frac{3,14 \cdot 25,80 \cdot 1500}{1000}$
 $= 121,518$ mm/min
 $= 2,02$ mm/s

Kecepatan Makan $(F) = f \cdot n$
 $= 0,1 \cdot 1500$
 $= 150$ mm/menit
 $= 2,5$ mm/s

Waktu pemotongan $(t) = \frac{L \cdot i}{F}$
 $= \frac{27 \cdot 30}{2,5}$
 $= 324$ detik

3). Proses pemakanan diameter dalam yang dilakukan dengan pahat bahan karbida, dengan f 0,12 mm/rev ,panjang 2 mm.

d awal = 25,80 mm(pers 4.3)

d akhir = 33,20 mm
 $f = 0,12$ mm/putaran
 $n = 750$ rpm
 $i = 61$ kali pemakanan
 $L = 2$ mm

Kecepatan Potong $(V_c) = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000}$
 $= \frac{3,14 \cdot 33,20 \cdot 750}{1000}$
 $= 78,186$ mm/min
 $= 1,3$ mm/detik

Kecepatan Makan $(F) = f \cdot n$
 $= 0,12 \cdot 750$
 $= 90$ mm/menit
 $= 1,5$ mm/s

Waktu pemotongan $(t) = \frac{L \cdot i}{F}$
 $= \frac{2 \cdot 61}{1,3}$
 $= 93,84$ detik

4). Proses ulir dilakukan dengan pahat bahan karbida, dengan f 1,814 mm/rev dan kedalaman pemotongan 13,5 mm.

d = 25.80 mm(pers 4.4)
 $f = 1,814$ mm/putaran
 $n = 750$ rpm
 $i = 17$ kali pemakanan
 $L = 13,5$ mm

Kecepatan Potong $(V_c) = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000}$
 $= \frac{3,14 \cdot 25,80 \cdot 750}{1000}$
 $= 60,759$ mm/min
 $= 1,012$ mm/s

Kecepatan Makan $(F) = f \cdot n$
 $= 1,814 \cdot 750$
 $= 1,360$ mm/menit
 $= 22,675$ mm/s

Waktu pemotongan $(t) = \frac{L \cdot i}{F}$
 $= \frac{13,5 \cdot 17}{22,675}$

= 10,12 detik

Hasil pengukuran waktu proses pemesinan

Durasi	1 hari	24 hari	40 hari
Waktu	8 jam	192 jam	320 jam
produk	25	600	1000

5). Proses *Inspection*

Proses ini dilakukan dengan cara mengukur produk jadi menggunakan jangka sorong untuk mengukur diameter dalam part holder anoda pipe, sesuai dengan spesifikasi atau standar yang telah ditetapkan. Jika tidak sesuai dengan ukuran yang telah ditetapkan maka kembali ke proses cnc karena ada kesalahan tool dan mesin saat setting yang dilakukan oleh bagian quality control.



Jangka Sorong

3.2 Proses Pemotongan part holder anoda pipe

Proses pemotongan produk yang telah sesuai spesifikasi atau standarisasi dipotong manual dengan mesin hacksaw dengan kemiringan 30°.



Hasil Pemotongan

4. Kesimpulan

Setelah melakukan kerja praktek di PT. Amanah Jaya Persada maka penulis dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Maka dari data hasil analisis dibutuhkan waktu 320 jam untuk memproduksi 1000 part holder anoda pipe, dengan menggunakan pahat karbida dengan putaran spindel 1500rpm.
2. Jenis material pahat karbida cocok digunakan untuk pembuatan produk part holder anoda pipe yang terbuat dari bahan SS400. Karna mempunyai sifat-sifat kekerasan yang tinggi pada berbagai tingkat suhu, konduktivitas termal yang tinggi serta modulus yang juga tinggi dan ketahanan keausan yang sangat baik.

5. Saran

Setelah melakukan kerja praktek maka penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Identifikasi gambar kerja sebelum melakukan proses pembuatan produk. Apabila terdapat keraguan baik sebelum proses pembuatan maupun pada saat proses pembuatan berlangsung, berdiskusilah dengan perancang produk. Sesuaikan produk yang dibuat dengan keadaan bahan dan mesin yang tersedia apakah ada bahanya dan dapatkah dibuat dengan mesin yang teredia.
2. Buat rencana langkah kerja sebelum melakukan proses pembuatan produk guna memperlancar proses pembuatan.
3. Perhatikan dimensi (bentuk dan ukuran) benda kerja yang akan dibuat, periksa selalu ukuran benda kerja setiap setelah melakukan proses pembuatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Draganescu F., GheorgheM., Doicin C.V., 2003, *Models of machine tool efficiency and specific consumed energy*, *Journal of Materials Processing Technology*, Vol.141, No.1, pp. 9-15.
- [2] Krar S., Gill A., 1999, *Computer numerical control programming basics*, Industrial Press Inc. New York.
- [3] Rochim T., 1993, *Teori & teknologi proses permesinan*, Higher Education Development Support Project, ITB, Jakarta
- [4] Arifin, Achmad, 2017, "*Pengetahuan Dasar Mesin Bubut CNC*", Semarang
- [5] Abu Zuhdhan Agus Widodo, 2016, "*Fungsi G, Fungsi M dan Kode Alarm CNC*", Palembang
- [6] Sangrila, Delta Putra dan Alam, Elfian Dwinugraha, 2019, *Proses Pembuatan CF (Check Fictur) Menggunakan Mesin CNC 3 Axis*, Jakarta: UMJ
- [7] Heryana, Sopyan, 2014, "*Proses Pembuatan Roda Gigi Lurus*", Majalengka: Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Majalengka



PUBLIKASI ILMIAH