

PROSES PRODUKSI PART SHAFT MIXER VERTICAL MENGGUNAKAN MESIN BUBUT KONVENSIONAL DAN MESIN MILLING CNC

Sandy Adiyanto Pratama¹⁾

Engkos Koswara²⁾

¹ Fakultas Teknik, Universitas Majalengka
Email : sandyadiyanto7@gmail.com

² Fakultas Teknik, Universitas Majalengka
Email : ekoswara.ek@gmail.com

Abstract

PT. Amanah Jaya Persada is a company engaged in the manufacture of automotive parts, precision parts, jigs & fixtures, molds & dies, casting parts, fabrication and manufacture of tools for other industrial needs. PT. Amanah Jaya Persada manufactures Vertical Shaft Mixer Parts using conventional lathes and CNC Milling machines. In the process of making Part Shaft, the process of measuring the initial diameter of the material, making a sketch of the size of the workpiece, and the process of making the CNC Milling program code. The purpose of this research is to find out the production process time for Vertical Shaft Mixer Parts on Conventional Lathes and CNC Milling Machines, to understand the types of program codes on CNC milling machines.

The research stages were carried out from the observation stage, problem formulation, literature study, field practice, data collection and data analysis, followed by material specifications, Conventional Lathes and CNC Milling Machines.

The results showed that the production process for the Part Shaft Mixer Vertical using a conventional lathe required machining time of 33 minutes 6 seconds, while for a CNC milling machine it took 14 minutes 6 seconds. The CNC milling process uses a combination of G91 incremental and absolute G90 machining commands, G28 to return to the reference point for repeated feeding, as well as M code for rotating spindle commands, changing tools, turning on the coolant and stopping the machine / program is complete.

Keywords: *Vertical Shaft Mixer Parts; Conventional Lathe; CNC Milling Machines; Solidworks ; Solidcam*

1. PENDAHULUAN

Saat ini industri pemesinan di Indonesia sudah cukup banyak baik itu industri besar yang telah menggunakan teknologi tinggi maupun industri kecil yang masih menggunakan teknologi sederhana. PT Amanah Jaya Persada adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan *automotive part, precision part, jig & fixture, mold & dies, casting part*, fabrikasi dan pembuatan alat kebutuhan industri lainnya. Adapun fasilitas pemesinan yang ada di PT Amanah Jaya Persada mulai dari mesin frais, mesin bubut konvensional sampai CNC, disertai dengan kemampuan karyawan yang profesional dan disiplin, dengan seksi pemesinan PT Amanah Jaya Persada berupaya untuk dapat mendukung kemajuan seluruh industri di Indonesia khususnya di wilayah kabupaten Majalengka.

Mesin bubut konvensional hingga saat ini masih banyak digunakan di industri-industri manufaktur. Mesin bubut konvensional adalah mesin perkakas atau mesin bubut biasa yang memproduksi benda berbentuk silindris, mesin dengan gerak utamanya berputar dan berfungsi sebagai pengubah bentuk dan ukuran benda dengan cara menyayat benda dengan pahat penyayat. Pokok kerja dari mesin bubut konvensional dimana benda kerja dalam keadaan berputar sedangkan alat penyayatnya mendatar atau melintang secara perlahan. Benda kerja dipasang pada alat cekam diporos utama mesin bubut. Perputaran mesin bubut berasal dari sebuah motor listrik, kemudian dihubungkan ke poros utama dengan sabuk (*V belt*), bila motor listrik berputar maka poros utama juga berputar dan benda kerja yang dicekam juga ikut berputar. Benda kerja yang bisa dibuat pada mesin bubut konvensional adalah poros bertingkat biasa maupun yang memiliki ulir,

misalnya dalam pembuatan *Part Shaft* untuk mesin *Mixer Vertical* di PT Wijaya Karya Beton Tbk.

Sedangkan Mesin Milling CNC adalah alat potong yang dioperasikan oleh mesin yang diprogram dan dikelola oleh sistem Computer Numerical Control (CNC) untuk menyingkirkan/memotong material dari benda kerja secara akurat. Hasil akhir dari proses pemesinan adalah part atau produk tertentu yang dibuat menggunakan perangkat lunak Computer Aided Design (CAD). Permukaan yang disayat bisa berbentuk datar, menyudut, atau melengkung. Untuk saat ini PT. Amanah Jaya Persada menggunakan Mesin Milling CNC dengan 3 sumbu yaitu sumbu Z (searah spindle), Y untuk gerakan lebar dan X untuk gerakan memanjang.

Mixer Vertical merupakan mesin yang memiliki kegunaan sebagai pengaduk atau mencampur adonan. Komponen mesin *Mixer Vertical* terdapat *Shaft* yang berguna sebagai penyambung dari motor untuk menggerakkan mesin *Mixer Vertical*.

PT. Amanah Jaya Persada melakukan pembuatan *Part Shaft Mixer Vertical* menggunakan mesin bubut konvensional dan juga mesin Milling CNC. Dalam proses pembuatan *Part Shaft* dilakukan proses pengukuran diameter awal bahan, membuat gambar sketsa ukuran benda kerja, dan proses pemembuatan kode program Milling CNC.

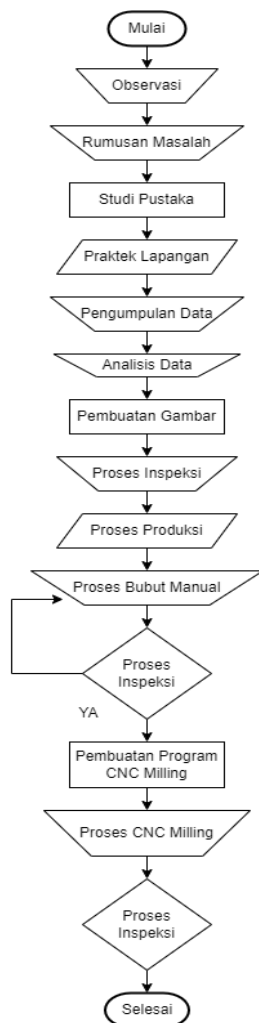
Oleh karena itu, kemampuan seorang *engineer* harus dapat mengoperasikan mesin bubut konvensional, membuat gambar sketsa dan membuat kode program CNC hingga sampai mengoperasikan mesin CNC. Sehingga seorang *engineer* pun akan mengetahui sifat bahan serta mesin. Selain itu pula dapat mengetahui, bagaimana kriteria

pengerjaan yang baik untuk suatu proses pembuatan produk sehingga akan didapatkan hasil yang baik.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis tertarik untuk mengambil judul **“PROSES PEMBUATAN PART SHAFT MIXER VERTICAL MENGGUNAKAN MESIN BUBUT KONVENSIIONAL DAN MESIN MILLING CNC”**.

2. METODE PENELITIAN

Diagram alir adalah suatu gambaran utama yang digunakan untuk dasar dalam bertindak. Seperti halnya pada pelaksanaan kerja praktek diperlukan suatu diagram alir yang bertujuan untuk mempermudah dalam pelaksanaan kerja praktek.



Gambar 1. Diagram Alir Kerja Praktek dan Proses Produksi

Gambar 1. diatas menjelaskan tentang tahapan penulisan dan pelaksanaan Kerja Praktek yang dilakukan.

1. Observasi

Merupakan pengamatan secara langsung mengenai kondisi di PT.Amanah Jaya Persada. Langkah ini dilakukan untuk mengetahui informasi mengenai kondisi lapangan dan situasi lokasi pelaksanaan kerja praktek.

2. Rumusan Masalah

Penulis dapat merumuskan permasalahan yang ada pada lingkup pelaksanaan kerja praktek tersebut setelah observasi. Kemudian penyebab dari permasalahan dapat ditelusuri secara langsung dengan proses pengamatan dan wawancara terhadap pekerja dan pembimbing di lokasi pelaksanaan kerja praktek.

3. Studi Pustaka

Bertujuan untuk mencari informasi-informasi tentang teori, metode, dan konsep yang berkaitan dengan permasalahan yang diangkat dan dapat digunakan sebagai acuan dari penyelesaian masalah dan penelitian ini. Langkah studi pustaka ini dilakukan dengan mencari informasi dan landasan penelitian yang berasal dari buku-buku, jurnal, dan sumber-sumber lainnya.

4. Praktek Lapangan

Dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui proses pembuatan *Part Shaft Mixer Vertical* di PT.Amanah Jaya Persada.

5. Pengumpulan Data

Dilakukan dengan cara mengamati langsung di lapangan dan melaksanakan secara langsung proses perekaman data. Selain itu metode pengumpulan data yang dilaksanakan yaitu metode wawancara terhadap teknisi dan pembimbing yang terkait dengan disiplin ilmu yang bersangkutan.

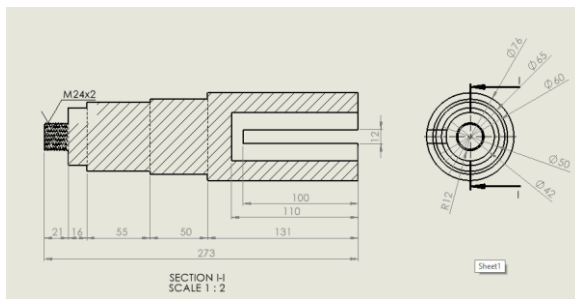
6. Analisis Data

Dari data yang diolah sebelumnya maka pelaksana kerja praktek dapat menganalisis data sesuai dengan kebutuhan dalam perumusan masalah penelitian ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Proses Pembuatan Gambar *Part Shaft Mixer Vertical*

Pembuatan gambar *Part Shaft Mixer Vertical* dilakukan menggunakan aplikasi *Solidworks 2021* dengan perbandingan 1:2. Pembuatan gambar ini berfungsi untuk menghindari kegagalan yang terjadi saat proses pembuatan, memudahkan pekerja dalam pembuatan karena sudah diketahui dimensinya, serta mengetahui apakah sudah memenuhi persyaratan atau tidak.



Gambar 2. Desain 2D *Part Shaft Mixer Vertical*

3.2 Pemilihan Bahan

Untuk memilih dilakukan oleh bagian quality control karena pemilihan yang tepat sangat penting dalam proses pembuatan cetakan piring bagian atas agar tidak terjadi deformasi baik saat proses pemesinan maupun saat *Part Shaft Mixer Vertical* digunakan.

Dalam memilih Material, perlu diperhatikan sifat mekaniknya. Seperti kekuatan, keuletan, kekuatan terhadap korosi.. Dalam pembuatan *Part Shaft Mixer Vertical* yang di gunakan adalah Stainless Steel 304 karena memiliki kekerasan yang standar dan ketahanan terhadap terhadap korosi lebih kuat, dengan panjang pipa yang di gunakan 280mm dan diameter 80mm.



Gambar 3. Stainless Steel 304

3.3 Proses Inspeksi

Setelah material dipilih kemudian diukur untuk mengetahui dimensi awal tersebut agar tidak terjadi kesalahan saat proses pemesinan, serta mampu memperkirakan berapa mm yang harus dibuang/dipotong.

Proses pengukuran dimensi menggunakan jangka sorong dengan panjang 0-300 mm, dengan tingkat ketelitian 0,05 mm. Proses ini dilakukan sebanyak tiga kali, yakni pada awal benda kerja akan dibubut, pada saat benda kerja selesai dibubut, dan saat benda kerja terbentuk.



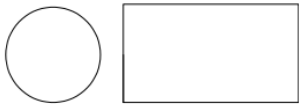
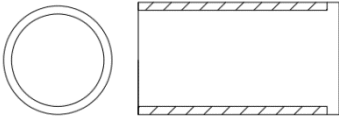
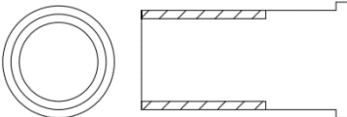
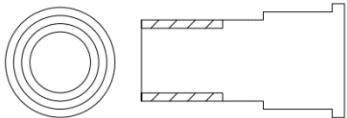
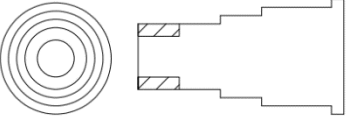
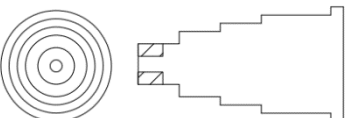
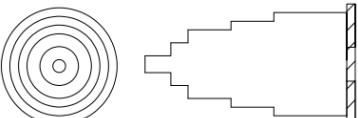
Gambar 4. Proses Inspeksi

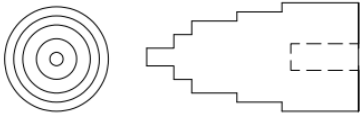
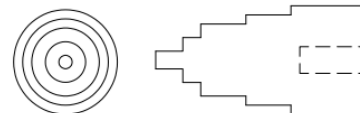
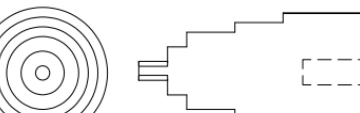

3.4 Proses Planning

Perencanaan dari tahapan-tahapan yang dilakukan pada benda kerja dari proses pembuatan *Part Shaft Mixer*

Vertical, berikut adalah proses perencanaan benda kerja tersebut :

Tabel 1. Proses Planning

Gambar Proses	Keterangan
	- Bahan Stainless Stell 304 - Panjang 280 mm - Diameter 80 mm
	Proses bubut rata bertingkat - Pahat carbide - Tebal 4 mm, 2 kali pemakanan - Panjang 273 mm
	Proses bubut rata bertingkat - Pahat carbide - Tebal 11 mm, 6 kali pemakanan - Panjang 142 mm
	Proses bubut rata bertingkat - Pahat carbide - Tebal 5 mm, 3 kali pemakanan - Panjang 92 mm
	Proses bubut rata bertingkat - Pahat carbide - Tebal 10 mm, 5 kali pemakanan - Panjang 37 mm
	Proses bubut rata bertingkat - Pahat carbide - Tebal 26 mm, 13 kali pemakanan - Panjang 21 mm
	Proses bubut muka - Pahat carbide - Tebal 80 mm, 38 kali pemakanan - Panjang 7 mm,

	Proses pengeboran - Pahat HSS - Tebal 18 mm - Kedalaman 110 mm
	Proses bubut rata diameter dalam - Pahat carbide - Tebal 24 mm , 48 kali pemakanan - Panjang 110 mm
	Proses bubut ulir luar (metrik) - Pahat carbide - Diameter 24 mm, kedalaman 2 mm - Panjang 20 mm
	Proses Milling - Pahat carbide - Tebal 18 mm - Panjang 100 mm - Diameter 12 mm

3.5 Proses Bubut Konvensional

Pada proses pembubutan tempat *Part Shaft Mixer Vertical* ini dengan menggunakan mesin bubut konvensional, dijelaskan di bawah ini:

- a. Proses membubut rata dari Ø80mm menjadi Ø76mm sepanjang 273mm dengan $f = 1$ mm/putaran. Pahat yang digunakan yaitu pahat material carbide tool.



Gambar 5. Proses Bubut Rata Bertingkat untuk tempat pasak

$$f = 1 \text{ mm}$$

$$a = 4 \text{ mm (} i = 2 \text{ kali pemakanan)}$$

$$d = 80 \text{ mm}$$

$$L = 273 \text{ mm}$$

$$\text{Kecepatan potong (} V \text{)} = 120 \text{ m/min (Stainless Steel)}$$

$$\text{Kecepatan putaran (} n \text{)} = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d}$$

$$= \frac{1000 \cdot 120}{3,14 \cdot 80}$$

$$= 477,7 \text{ rpm}$$

$$= 478 \text{ rpm}$$

$$\text{Kecepatan pemakanan (} Vf \text{)} = f \cdot n$$

$$= 1 \cdot 478$$

$$= 478$$

$$\text{mm/menit}$$

$$\text{Waktu Pemesinan (} Tm \text{)} = \frac{L \cdot i}{Vf}$$

$$= \frac{273 \cdot 2}{478}$$

$$= 1,14$$

$$\text{menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan penghasil geram (z)} &= a \cdot f \cdot v \\ &= 4 \cdot 1 \cdot 120 \\ &= 480 \text{ cm}^3/\text{menit} \end{aligned}$$

- b. Proses membubut rata dari $\varnothing 76\text{mm}$ menjadi $\varnothing 65\text{mm}$ sepanjang 142 mm dengan $f = 1 \text{ mm/putaran}$. Pahat yang digunakan yaitu pahat material carbide tool.



Gambar 6. Proses Bubut Rata untuk Bushing Bronze

$$\begin{aligned} f &= 1 \text{ mm} \\ a &= 11 \text{ mm (i = 6 kali pemakanan)} \\ d &= 76 \text{ mm} \\ L &= 142 \text{ mm} \\ \text{Kecepatan potong (V)} &= 120 \text{ m/min (Stainless Steel)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan putaran (n)} &= \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d} \\ &= \frac{1000 \cdot 120}{3,14 \cdot 76} \\ &= 502,8 \text{ rpm} \\ &= 503 \text{ rpm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan pemakanan (Vf)} &= f \cdot n \\ &= 1 \cdot 503 \\ &= 503 \end{aligned}$$

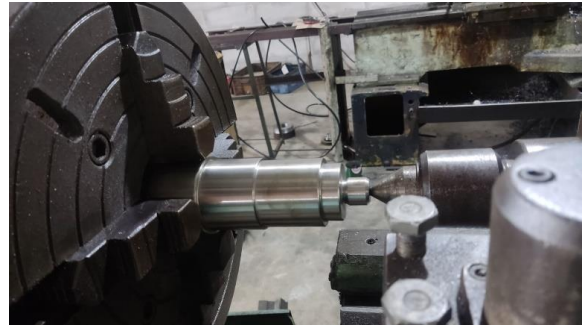
mm/menit

$$\begin{aligned} \text{Waktu pemesinan (Tm)} &= \frac{L \cdot i}{Vf} \\ &= \frac{142 \cdot 6}{503} \\ &= 1,69 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan penghasil geram (z)} &= a \cdot f \cdot v \\ &= 11 \cdot 1 \cdot 120 \\ &= 1320 \text{ cm}^3/\text{menit} \end{aligned}$$

- c. Proses membubut rata dari $\varnothing 65\text{mm}$ menjadi $\varnothing 60\text{mm}$ sepanjang 92 mm dengan $f = 1 \text{ mm/putaran}$. Pahat yang

digunakan yaitu pahat material carbide tool.



Gambar 7. Proses Bubut Rata untuk Mechanical Seal

$$\begin{aligned} f &= 1 \text{ mm/putaran} \\ a &= 5 \text{ mm (i = 3 kali pemakanan)} \\ d &= 65 \text{ mm} \\ L &= 92 \text{ mm} \\ \text{Kecepatan potong (V)} &= 120 \text{ m/min (Stainless Steel)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan putaran (n)} &= \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d} \\ &= \frac{1000 \cdot 120}{3,14 \cdot 65} \\ &= 587,9 \text{ rpm} \\ &= 588 \text{ rpm} \end{aligned}$$

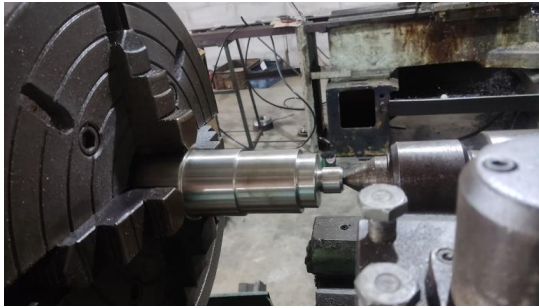
$$\begin{aligned} \text{Kecepatan pemakanan (Vf)} &= f \cdot n \\ &= 1 \cdot 588 \\ &= 588 \end{aligned}$$

mm/menit

$$\begin{aligned} \text{Waktu pemesinan (Tm)} &= \frac{L \cdot i}{Vf} \\ &= \frac{92 \cdot 3}{588} \\ &= 0,46 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan penghasil geram (z)} &= a \cdot f \cdot v \\ &= 5 \cdot 1 \cdot 120 \\ &= 600 \text{ cm}^3/\text{menit} \end{aligned}$$

- d. Proses membubut rata dari $\varnothing 60\text{mm}$ menjadi $\varnothing 50\text{mm}$ sepanjang 37 mm dengan $f = 1 \text{ mm/putaran}$. Pahat yang digunakan yaitu pahat material carbide tool.



Gambar 8. Proses Bubut Rata untuk Impeller

$f = 1 \text{ mm/putaran}$
 $a = 10 \text{ mm}$ ($i = 5$ kali pemakanan)
 $d = 60 \text{ mm}$
 $L = 37 \text{ mm}$
 Kecepatan potong (V) = 120m/min (Stainless Steel)

$$\begin{aligned}
 \text{Kecepatan putaran (n)} &= \frac{1000.V}{\pi.d} \\
 &= \frac{1000.120}{3,14.60} \\
 &= 636,9 \text{ rpm} \\
 &= 637 \text{ rpm}
 \end{aligned}$$

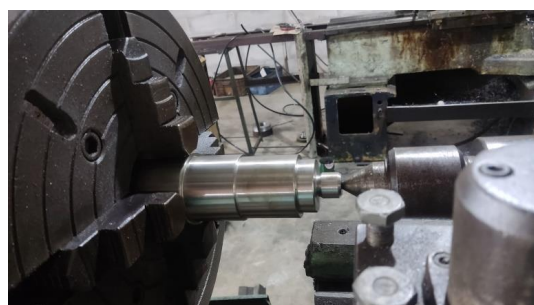
$$\begin{aligned}
 \text{Kecepatan pemesinan (Vf)} &= f.n \\
 &= 1.637 \\
 &= 637
 \end{aligned}$$

mm/menit

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu Pemakanan (Tm)} &= \frac{L.i}{Vf} \\
 &= \frac{37.5}{637} \\
 &= 0,29 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kecepatan penghasil geram (z)} &= a.f.v \\
 &= 10.1.120 \\
 &= 600 \text{ cm}^3/\text{menit}
 \end{aligned}$$

- e. Proses membubut rata dari $\text{Ø}50 \text{ mm}$ menjadi $\text{Ø}24 \text{ mm}$ sepanjang 21 mm dengan $f = 1 \text{ mm/putaran}$. Pahat yang digunakan yaitu pahat material carbide tool.



Gambar 9. Proses Rata untuk ulir baut

$f = 1 \text{ mm/putaran}$
 $a = 26 \text{ mm}$ ($i = 13$ kali pemakanan)
 $d = 50 \text{ mm}$
 $L = 21 \text{ mm}$
 Kecepatan potong (V) = 120m/min (Stainless Steel)

$$\begin{aligned}
 \text{Kecepatan putaran (n)} &= \frac{1000.V}{\pi.d} \\
 &= \frac{1000.120}{3,14.50} \\
 &= 764,3 \text{ rpm} \\
 &= 764 \text{ rpm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kecepatan pemakanan (Vf)} &= f.n \\
 &= 1.764 \\
 &= 764
 \end{aligned}$$

mm/menit

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu pemesinan (Tm)} &= \frac{L.i}{Vf} \\
 &= \frac{21.13}{764} \\
 &= 0,35 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kecepatan penghasil geram (z)} &= a.f.v \\
 &= 26.1.120 \\
 &= 3120 \text{ cm}^3/\text{menit}
 \end{aligned}$$

- f. Proses bubut muka diameter 80 mm sepanjang 7 mm menggunakan pahat material carbide.

$f = 0,5 \text{ mm}$
 $a = 80 \text{ mm}$ ($i = 160$ kali pemakanan)
 $d = 80 \text{ mm}$
 $L = 7 \text{ mm}$
 Kecepatan potong (V) = 120m/min (Stainless Steel)

$$\begin{aligned}
 \text{Kecepatan putaran (n)} &= \frac{1000.V}{\pi.d} \\
 &= \frac{1000.120}{3,14.80} \\
 &= 477,7 \text{ rpm} \\
 &= 478 \text{ rpm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kecepatan pemakanan (Vf)} &= f.n \\
 &= 0,5.478 \\
 &= 239 \text{ mm/menit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu pemesinan (Tm)} &= \frac{L.i}{Vf} \\
 &= \frac{7.160}{239} \\
 &= 4,68 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kecepatan penghasil geram (z)} &= a.f.v \\
 &= 80.0,5.120 \\
 &= 4800 \text{ cm}^3/\text{menit}
 \end{aligned}$$

g. Proses pengeboran menggunakan mata bor Ø18 mm sepanjang 110 mm menggunakan mata bor HSS.

f = 1 mm/putaran
a = 110mm (i = 55 kali pemakanan)
d = 18 mm
L = 110 mm
Kecepatan potong (V) = 30 m/min (Stainless Steel)

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan putaran (n)} &= \frac{1000.V}{\pi.d} \\ &= \frac{1000.30}{3,14.18} \\ &= 530,7\text{rpm} \\ &= 531 \text{ rpm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan pemakanan (Vf)} &= f.n \\ &= 1.531 \\ &= 531 \text{ mm/menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu pemesinan (Tm)} &= \frac{L.i}{Vf} \\ &= \frac{110.55}{531} \\ &= 11,3 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan penghasil geram (z)} &= a.f.v \\ &= 110.1.30 \\ &= 3300 \text{ cm}^3/\text{menit} \end{aligned}$$

h. Proses membubut rata bagian dalam Ø42mm, sepanjang 110 mm dengan f = 0,5 mm/putaran. Pahat yang digunakan yaitu pahat material carbide tool.

f = 0,5 mm
a = 24 mm (i = 48 kali pemakanan)
d = 42 mm
L = 110 mm
Kecepatan potong (V) = 120m/min (Stainless Steel)

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan putaran (n)} &= \frac{1000.V}{\pi.d} \\ &= \frac{1000.120}{3,14.42} \\ &= 909,9\text{rpm} \\ &= 910 \text{ rpm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan pemakanan (Vf)} &= f.n \\ &= 0,5.910 \\ &= 455 \text{ mm/menit} \end{aligned}$$

$$\text{Waktu pemesinan (Tm)} = \frac{L.i}{Vf}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{110.48}{455} \\ &= 11,6 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan penghasil geram (z)} &= a.f.v \\ &= 24.0,5.120 \\ &= 1440 \text{ cm}^3/\text{menit} \end{aligned}$$

i. Proses pembuatan ulir luar metrik Ø24 mm sepanjang 20 mm yang dilakukan dengan pahat material carbide tool.

f = 0,5 mm
a = 2 mm (i = 4 kali pemakanan)
d = 24 mm
L = 20 mm
Kecepatan putaran (n) = 100 rpm
Kecepatan pemakanan (Vf) = f.n
= 0,5.100
= 50 mm/menit

$$\begin{aligned} \text{Waktu pemesinan (Tm)} &= \frac{L.i}{Vf} \\ &= \frac{20.4}{50} \\ &= 1,6 \text{ menit} \end{aligned}$$

3.6 Proses Pembuatan Program dan Setting titik 0

▪ Input Program

Langkah – Langkah input program yang direncanakan pada Solidcam untuk di input pada mesin :

1. Tekan tomol EDIT
2. Tulis no program baru yang akan ditulis
3. Tekan tombol ENTER, sehingga di layar tampil nama program
4. Mulai menulis program dengan menggunakan papan ketik yang tersedia di panel kontrol mesin

▪ Arti tombol untuk mengetik adalah sebagai berikut :

- Tombol yang tertulis satu huruf atau satu angka berfungsi sesuai dengan huruf atau angka yang tertera, misalnya: G,M,X,Z,S,T,F, 0-9, (.), dan (-).
- Tombol yang tertulis dua huruf, misalnya U/, WE, IP,KN, DL, berfungsi untuk menulis kedua huruf tersebut. Apabila tombol ditekan satu kali yang muncul huruf yang pertama, apabila ditekan dua

kali maka huruf yang kedua yang muncul.

- Spasi untuk menulisan antar kata bisa diberi atau tidak()
- Sesudah menulis satu baris (blok) diakhiri dengan menekan tombol ENTER, maka akan masuk pada baris berikutnya.
- Program CNC diakhiri dengan M2 atau M30, dan program yang telah ditulis akan tersimpan di memori mesin.
- Proses setting tool offset

Untuk setting tool offset ada beberapa langkah yaitu :

1. Pasang dan setting benda kerja pada ragum.
2. Siapkan endmill yang akan digunakan dan pasang di clamp.
3. Lalu dekatkan endmill ke benda kerja dengan tekan tombol MPG dan arah sumbu yang akan digeser (X,Y,Z)
4. Gesekan endmill ke diameter benda kerja untuk riset sumbu Z, lihat gambar.



Gambar 10. Set Zero Sumbu Z

5. Setelah bergesekan, tekan tombol offset



Gambar 11. Offset

6. Masukkan Z dengan diameter bahan kedalam kolom Z sesuai nomor pahat dan selanjutnya pilih input



Gambar 12. Set Zero Sumbu Z

7. Untuk arah sumbu Y kita lakukan gesekan pahat ke benda kerjake arah -Y lalu didapat titik koordinat 1 dan arahkan sumbu ke +Y untuk mendapatkan titik koordinat 2, setelah itu koordinat 1 dibagi koordinat 2, dan akan didapat titik tengah sumbu Y.
8. Tekan offset
9. Masukkan koordinat sumbu Y kedalam kolom Y.

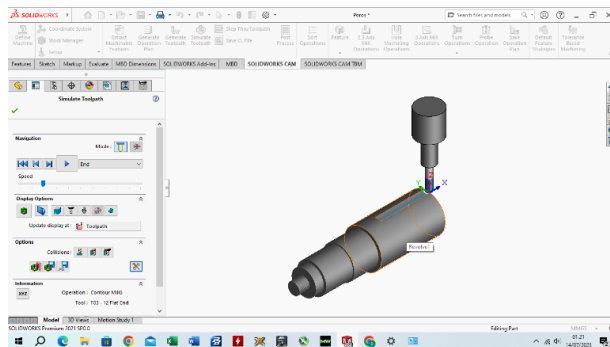


Gambar 13. Set Zero Sumbu Y

10. Untuk menentukan sumbu X gesekan endmill ke sumbu-X/ ujung dari benda kerja
11. Setelah bergesekan, tekan tombol offset dan input sumbu X

3.7 Proses Milling CNC

1. Proses Pembuatan Shaft Bagian Pasak



Gambar 14. Proses Pembuatan Program Shaft Bagian Pasak

Pada proses pembubutan tempat pasak *Part Shaft* ini menggunakan Mesin Milling CNC, berikut program yang digunakan :

N1 G21
 N2 (12MM CRB 2FL 25 LOC)
 N3 G91 G28 X0 Y0 Z0
 N4 T01 M06
 N5 S3184 M03
 N6 (Contour Mill)
 N7 G90 G54 G00 X-7.912 Y-2.486
 N8 G43 Z40.981 H17 M08
 N9 G01 Z31.981 F27.169
 N10 G42 D37 X-2.049 Y-.351 F81.508
 N11 G17 G02 X-1.2 Y0 I.849 J-.849
 N12 G01 X94. F108.677
 N13 G00 Z40.981
 N14 G40 X94. Y0
 N15 X-7.912 Y-2.486
 N16 Z34.981
 N17 G01 Z25.981 F27.169
 N18 G42 D37 X-2.049 Y-.351 F81.508
 N19 G02 X-1.2 Y0 I.849 J-.849
 N20 G01 X94. F108.677
 N21 G00 Z40.981
 N22 G40 X94. Y0
 N23 X-7.912 Y-2.486
 N24 Z28.981
 N25 G01 Z19.981 F27.169
 N26 G42 D37 X-2.049 Y-.351 F81.508
 N27 G02 X-1.2 Y0 I.849 J-.849
 N28 G01 X94. F108.677
 N29 G00 Z40.981
 N30 Z62.975 M09
 N31 G40 X94. Y0

N32 G91 G28 Z0

N33 G28 X0 Y0

N34 M30

Perhitungan proses pembuatan bagian pasak seperti dibawah ini :

F = 0,2 mm/putaran

a = 18mm (i = 90 kali pemakanan)

d = 12 mm

Lt = 100 mm

Kecepatan potong (V) = 120m/min (Stainless Steel)

$$\text{Kecepatan putaran (n)} = \frac{1000.V}{\pi.d}$$

$$= \frac{1000.120}{3.14.12}$$

$$= 3184,7\text{rpm}$$

$$= 3185 \text{ rpm}$$

Kecepatan pemesinan (Vf)

$$= f.n$$

$$= 0,2.3185$$

$$= 637$$

mm/menit

mm/menit

Waktu Pemakanan (Tm)

$$= \frac{L.i}{Vf}$$

$$= \frac{100.90}{637}$$

$$= 14,13 \text{ menit}$$

4. KESIMPULAN

Dari hasil kerja praktek “PROSES PRODUKSI PART SHAFT MIXER VERTICAL MENGGUNAKAN MESIN BUBUT KONVENSIIONAL DAN MESIN MILLING CNC” di PT. Amanah Jaya Persada, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses produksi *Part Shaft Mixer Vertical* menggunakan mesin bubut konvensional membutuhkan waktu pemesinan selama 33 menit 6 detik, sedangkan untuk mesin milling CNC membutuhkan waktu 14 menit 6 detik.
2. Pada proses milling CNC menggunakan perintah pengerjaan gabungan antara G91 incremental dan G90 absolut, G28 untuk Kembali ke titik referensi untuk pemakanan yang berulang, serta kode M untuk perintah spindle berputar, mengganti tool, menyalakan coolant dan mesin berhenti/ program selesai.

3. Proses pembuatan Part Shaft Mixer Vertical dilakukan dengan proses bubut bertingkat, pengeboran, bubut dalam, dan ulir. Proses milling CNC untuk pembuatan tempat spei/pasak menggunakan program yang dibuat pada software solidworks dan solidcam. Pemotongan material, pemeriksaan, setting titik 0 benda kerja dan proses CNC. 2023.

5. REFERENSI

- Ahmad, Fahri. 2013. 13 BAGIAN MESIN BUBUT: Penjelasan, Fungsi, Cara Kerja & Gambar. <https://www.amesbostonhotel.com/bagian-bagian-mesin-bubut/>. Diakses 05 Juli 2023.
- Asimo. 2010. G-code, M-code Programing CNC. <http://asimotechno.blogspot.com/2011/06/g-code-m-code-t-code-programing-cnc-1.html>. Diakses 15 Juli 2023.
- Gian, Reginald dan William Honya. 2019. Stainless Steel – 304. <https://ptgaja.com/stainless-steel-304/>. Diakses 5 Juli 2023.
- Juliansyah, Alan. 2022. PROSES PEMBUATAN BAUT ULIR TRAPESIUM MENGGUNAKAN MESIN CNC DMC DL-8TH. *Laporan KP*. Majalengka : Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Majalengka.
- Nasim, M.T. 2021. *Panduan Praktikum Mesin NC/CNC*. Teknik Mesin Universitas Majalengka.
- Sopyandi, Cefhy. 2022. PROSES PEMBUATAN PART SHAFT DRIVE JETPACK B4 MENGGUNAKAN MESIN CNC DMC DL-8TH DAN MESIN MILLING. *Laporan KP*. Majalengka : Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Majalengka.
- Wijanarka, B. Sentot. Proses Bubut (Turning). <https://staffnew.uny.ac.id/upload/131879365/pendidikan/Teknologi+PemesinanBAB2UL.pdf>. Diakses 05 Juli