

**“PROSES PEMBUATAN PIPA INLET PADA PEMANAS AIR TENAGA SURYA
(SOLAR WATER HEATER) MENGGUNAKAN MESIN CNC”**

Iwan Alif Muhibbin¹, Dr.H.Agus Alamsyah P, S.T., M.T²

^{1,2}Program Studi Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka

e-mail: ¹iwanalif0@gmail.com, ²agus_ve_smd@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pemanas air tenaga surya (Solar water heater) pertama kali muncul pada akhir tahun 1800 di California, Amerika Serikat, konsep awal merupakan 3 buah tangki yang di masukan Air lalu dipanaskan ke dalam tangki, beberapa komponen yang terdapat pada Solar Water heater yaitu, Kolektor, Tangki, Anodakorban, Electric backup, Pipa Inlet, Temperature-Pressure Relieve Valve & Vacuum Valve. Dari beberapa komponen, pipa inlet merupakan salah satu komponen yang sangat penting untuk menyalurkan bahan seperti zat cair, gas, maupun uap, dari tampungan menuju ke rumah pompa.. Menurut Ahmad Fauzi dkk. (2021), dan Zubaidi, et al (2012: 40) menyatakan bahwa dibutuhkan suatu mesin yang mampu memenuhi semua tuntutan dalam dunia industri manufaktur, salah satunya dengan mesin CNC, sejenis mesin perkakas yang menggunakan suatu sistem kontrol dengan perintah berupa kode numerik yang digunakan untuk mengendalikan mesin perkakas tersebut, dan keunggulan mesin bubut CNC dibandingkan dengan mesin bubut konvensional lebih efektif dan efisien (Elvys & Arisandi, 2017: 239). Kemudian Zubaidi, et al (2012: 40).Sebelum proses pembuatan Pipa Inlate di lakukan tahap desain/gambar menggunakan software solidwork, pemotongan material,pemeriksaan, pembuatan program CNC, dan proses pembubutan. Proses pembuatan persatu pipa inlate memakan waktu 6,67 menit. Proses pembuatan kode program menggunakan CNC Simulator secara manual, sebelum membuat kode program harus mengetahui terlebih dahulu simbol-simbol seperti kode G, kode M, dan kode pendukung(O, N, X, Y, Z,). Perhatikan ukuran gambar kerja ketika membuat kode program. Setelahnya Proses seting titik nol pada mesin bubut CNC.

Kata Kunci: Pemanas Air Tenaga Surya A, Pipa Inlet B, Mesin Bubut CNC C

1. PENDAHULUAN

Saat ini industry pemesinan di Indonesia sudah cukup banyak baik itu industry besar yang telah menggunakan teknologi tinggi, maupun industry 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. Dengan fasilitas pemesinan mulai dari konvensional sampai CNC, PT.Amanah Jaya Persada berupaya untuk dapat mendukung kemajuan seluruh industri di Indonesia khususnya di wilayah kabupaten Majalengka, yang berupaya untuk Meningkatkan perkembangan suatu produk menggunakan energi alam yaitu salah satunya memanfaatkan energi panas matahari.

Pemanas air tenaga surya (Solar water heater) pertama kali muncul pada akhir tahun 1800 di California, Amerika Serikat. Konsep awal dari pemanas air tenaga surya merupakan 3 buah tangki yang dimasukkan ke dalam sebuah wadah kotak kaca yang tertutup. Air dingin yang dimasukkan akan dipanaskan ke dalam tangki tersebut, Beberapa komponen yang terdapat pada Solar Water heater yaitu, Kolektor, Tangki, Anodakorban, Electric backup, Pipa Inlet, Temperature-Pressure Relieve Valve & Vacuum Valve.

Dari beberapa komponen, pipa inlet merupakan salah satu komponen yang sangat penting untuk menyalurkan bahan seperti zat cair, gas, maupun uap, dari tampungan menuju ke rumah pompa, dan perkembangan pipa dari salah satu Produsen PT Steel Pipe Industry of Indonesia Tbk (ISSP) menyatakan perkembangan pipa untuk saat ini cukup optimistis dapat mencapai target penjualan, Oleh karena itu, mesin bubut CNC banyak digunakan di industri-indutri untuk memproduksi skala besar ataupun masal.

Menurut Ahmad Fauzi dkk. (2021) menyatakan bahwa dibutuhkan suatu mesin yang mampu memenuhi semua tuntutan dalam dunia industri manufaktur, salah satunya dengan mesin CNC. Mesin CNC adalah sejenis mesin perkakas yang menggunakan suatu sistem kontrol dengan perintah berupa kode numerik yang digunakan untuk mengendalikan fungsi mesin perkakas tersebut (Elvys & Arisandi, 2017: 239).

Kemudian Zubaidi, et al (2012: 40) menyebutkan bahwa “keunggulan mesin bubut CNC dibandingkan dengan mesin bubut konvensional diantaranya adalah tidak banyak setingan, tool berpindah secara otomatis sesuai program yang diminta, memakai chuck hidrolik/pneumatik, pergerakan mesin dapat dimonitor pada layar komputer, tingkat error kecil, dan efisiensi waktu.”

Dalam uraian diatas maka akan dibuat Pipa Inlet pada pemanas air tenaga surya (Solar Water Heater) dengan bentuk menggunakan mesin Bubut CNC, dengan begitu diharap akan lebih mengoptimalkan waktu pengerjaan atau pembuatan Pipa Inlet tersebut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Software Solidwork



Gambar 1. Software Solidwork

Solidworks merupakan salah satu opsi diantara *design software* yang bergerak di dalam dunia teknik khususnya teknik mesin, *file* ini banyak digunakan untuk dipelajari karena sangat sesuai dan prosesnya lebih cepat daripada harus menggunakan *autocad*. *File software solidworks* bisa di ekspor ke *software* analisis semisal *solidCAM*, *autocad*, dll.

2.2 Templates Utama dari SolidWorks



Gambar 2. Templates Utama dari SolidWorks

1) Part

Part adalah sebuah *Object* 3D yang terbentuk dari *Feature*. *Part* bisa menjadi sebuah komponen pada suatu *Assembly*, dan juga bisa digambarkan dalam bentuk 2D pada sebuah *Drawing*. *Extension file* untuk *part SolidWorks* adalah *.SLDPRT*.

2) Assembly

Assembly adalah sebuah document dimana *Parts*, *Feature* dan *Assembly* lain (*Sub Assembly*) dipasangkan/ disatukan bersama. *Extension File* untuk *SolidWorks Assembly* adalah *.SLDASM*.

3) Drawing

Drawing adalah *Tempates* yang digunakan untuk membuat gambar kerja 2D/*Engineering Drawing* dan *part* maupun *assembly*, *Extention File* untuk *Solidwork Drawing* adalah *.SLDDR*

2.3 Simulator Perangkat Lunak Bubut CNC



Gambar 3. Simulator Perangkat Lunak Bubut CNC

Simulator perangkat lunak mesin bubut kontrol numerik (CNC) adalah pengembangan metodologis pendidikan yang dimaksudkan untuk pengenalan dasar spesialis bangunan mesin pemula dengan prinsip pemrograman operasi pembalikan suku cadang menggunakan kode GM standar (Sistem FANUC A).

Fungsionalitas simulator: penyiapan teks program kendali operasi balik dalam format kode GM standar, memeriksa program kontrol untuk kesalahan sintaksis dan teknologi, bermain di layar komputer (atau perangkat komputasi lain) model grafis tiga dimensi dari komponen utama dari mesin bubut dan alat pemotong logam untuk mensimulasikan proses pembalikan logam, visualisasi tiga dimensi dari proses pembentukan bagian selama menghidupkan program kontrol yang disusun, visualisasi jalur alat, implementasi interaksi pengguna interaktif dengan model simulasi peralatan teknologi.

3. METODE PENELITIAN

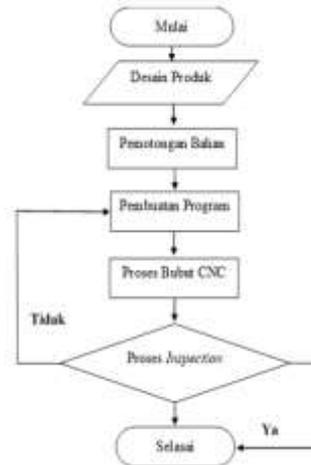


Diagram proses pembuatan Pipa Inlet.

Langkah pertama dari mulai lalu pemotongan bahan dilanjut dengan perencanaan pembuatan berupa desain untuk menghindari terjadi kesalahan pada saat pembuatan program. Proses bubut CNC menggunakan program yang di buat secara manual ke mesin CNC tersebut dan dilakukanlah proses pemesinan. Langkah terakhir dalam proses ini yaitu pembuatan ulir dalam atau pemakanan pipa bagian dalam untuk pembentukan ulir bertingkat.

3.1 Mesin Bubut CNC

Mesin perkakas CNC ini adalah mesin yang digunakan sebagai mesin utama pada proses pembuatan baut ulir trapesium, mesin ini memiliki spesifikasi sebagai berikut.

Table 1. Spesifikasi Mesin Bubut CNC

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

3.2 Mesin Gergaji Hacksaw

Hacksaw machine adalah gergaji mesin yang digerakan dengan menggunakan electric motor dengan gerakan pemotongan secara linear kedepan dan belakang. Alat ini mempunyai fungsi pemotongan menyerupai gergaji besi pada umumnya namun memiliki kelebihan pada hasil potong yang lebih halus dan mata gergaji dapat diganti sesuai dengan usia pakai dari mesin potong. Mesin hacksaw sering digunakan di industry, pabrik atau bengkel.

3.3 Spesifikasi Bahan

Pipa schedule pipa yang mempunyai schedule 160. Sch atau schedule mempunyai pengertian sebuah parameter ketebalan pipa (pipe) dimana sch sudah di dasarkan pada standard ANSI (American National Standard Institute).Schedule ini, mempunyai nomor dan bervariasi dalam setiap NPS (Nominal pipe size, dengan ukurannya brupa inch).

Berikut yaitu cara untuk mengevaluasi ketebalan dinding pipa dalam (ID), yaitu rasio tekanan kerja pipa dibagi tegangan ijin (allowable stress), yang kemudian akan dikalikan dengan 1000. Kita ambil figure pipa baja dengan tekanan 350 Psi. Umumnya pipa baja mempunyai tegangan ijin (allowable stress) sebesar 10.000 Psi.Karena penulisan rumusnya sebagai berikut $Sch = (350/10.000) \times 1.000 = 35$. Karenanya sebaiknya diterapkan schedule 160. Untuk lebih mudah dan praktisnya dalam mengaplikasikan sehari-hari, lazimnya scheduke mencontoh tekanan dalam bar, dengan 1 bar = 14.51 Psi. Semisal tekanan kerja 160 bar, maka dipkailah schedule 160.

Tabel 2. Spesifikasi Bahan Pipa Inlet

No	Material	Panjang	Diameter
1	SCH160	160	3 m

3.4 Persamaan Dalam Sebuah Pemakanan Mesin Bubut

$$\text{Kecepatan putaran } (n) = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} \quad (1)$$

$$\text{Kecepatan makan } (F) = f \cdot n \quad (2)$$

$$\text{Waktu pemotongan } (T) = \frac{L \cdot i}{F} \quad (3)$$

Dimana :

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

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 PROSES PEMBUBUTAN BAGIAN DIAMETER LUAR

Pada proses pembuatan pipa inlet ini menggunakan mesin cnc, berikut adalah kode program yang digunakan, pada saat proses pemakanan bagian diameter luar pipa dilakukan dengan pahat bahan karbida, dengan f 1 mm/rev, panjang 71 mm, dan kedalaman 2,80 mm



Gambar 4. Pembubutan Bagian Luar Kedalaman 2,80 mm

4.2 Proses Drill Diameter 20 mm

Proses pengeboran yang pertama dilakukan dengan drill 20 mm bahan HSS, f 1 mm/rev dan panjang pengeboran 85 mm.



Gambar 5. Proses Drill Diameter 20mm

4.3 Proses Bubut Dalam Rata Bertingkat $\varnothing 33,20$ Menjadi $\varnothing 25,80$

Proses selanjutnya yakni pembubutan rata $\varnothing 32,20$ mm menjadi $\varnothing 25,80$ mm yang dilakukan dengan material HSS, dengan $f = 1$ mm/rev, panjang 2 mm, dan kedalaman potong 7,40 mm.



Gambar 6. Proses Bubut Dalam Rata Bertingkat $\varnothing 33,20$ Menjadi $\varnothing 25,80$

4.4 Proses Bubut Dalam Rata Bertingkat $\varnothing 25,80$ mm Menjadi $\varnothing 22,20$ mm

Proses selanjutnya yakni pembubutan rata $\varnothing 25,80$ mm menjadi $\varnothing 22,20$ mm yang dilakukan dengan material HSS, dengan $f = 1$ mm/rev, panjang 27 mm, dan kedalaman potong 3,60 mm.



Gambar 7. Proses Bubut Dalam Rata Bertingkat $\varnothing 25,80$ mm Menjadi $\varnothing 22,20$ mm

4.5 Proses Pembubutan Ulir

Proses pemakanan ulir dibagian dalam dengan pahat bahan karbida dengan $f = 1$ mm/rev, panjang 14 mm, dan kedalaman 2,40 mm.



Gambar 8. Proses Pembubutan Ulir Kedalaman 2,40 mm

4.6 Hasil Pembuatan Pipa Inlet

Hasil pembuatan Pipa Inlet menggunakan mesin CNC DL 8TH dengan monitor FANUC series Oi-TD, dengan bahan SCH160 (*Carbon Steel*).



Gambar 9. Hasil Pembuatan Pipa Inlet

5. KESIMPULAN

Dari hasil kerja praktek “**PROSES PEMBUATAN PIPA INLET PADA PEMANAS AIR TENAGA SURYA (SOLAR WATER HEATER) MENGGUNAKAN MESIN CNC**” di PT. Amanah Jaya Persada maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses pembuatan Pipa Inlet dilakukan menggunakan mesin CNC dengan melalui tahap desain/gambar menggunakan software solidwork, pemotongan material, pemeriksaan, pembuatan program CNC, dan proses pembubutan mesin CNC. Proses pembuatan persatu pipa inlate menggunakan mesin bubut CNC memakan waktu 6,67 menit.
2. Proses pembuatan kode program pada CNC Simulator dilakukan secara manual, sebelum membuat kode program kita harus mengetahui terlebih dahulu dari simbol-simbol seperti kode G, kode M, dan kode pendukung(O, N, X, Y, Z,). Setelah kita memahami arti dari kode program tersebut kita bisa membuat kode program. Dan jangan lupa perhatikan ukuran pada gambar kerja ketika kita akan membuat sebuah kode program.
3. Proses seting mesin CNC dilakukan seperti pada umumnya, dimana proses ini menentukan posisi kordinat alat potong atau tempat alat potong terhadap titik nol mesin. Ketika menggunakan sumbu-sumbu kordinat mesin untuk operasi program CNC sangat penting untuk memastikan harga kordinat aktual yang di berikan oleh sistem pengukuran sesuai dengan harga koordinat pada mesin.

6. 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 gambar kerja, keadaan bahan dan mesin yang tersedia apakah ada bahannya dan dapatkah dibuat dengan mesin yang tersedia.
2. Perhatikan dimensi (bentuk dan ukuran) benda kerja yang akan dibuat, selalu periksa ukuran benda kerja setiap dan setelah melakukan proses pembubutan, guna untuk kesesuaian yang sudah direncanakan dalam gambar kerja.
3. Dalam proses pengerjaan seorang *engineering* harus mempunyai cadangan alat benda kerja seperti pahat yang rentan patah saat proses pembubutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fauzi, A., & Sumbodo, W. (2021). Pengaruh Parameter Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan ST 40 pada Mesin Bubut CNC. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 6(1), 46-57.
- [2] B.Sentot Wijanarka, MT, Jurnal. "Tutorial Pengoperasian dan Pemrograman Mesin Bubut CNC GSK 928 TE" Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
- [3] Sabri, S., & Syahrizal, S. (2020). Analysis of Corrosion Rate in Centrifugal Pump Intake Pipes (Case Study: PDAM Bengkalis Indonesia). *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 14(1), 60-67.
- [4] Lopes, A. M. (2021, December). PROSES PEMBUATAN PART ROLLER PRESSURE PADA MESIN KEMASAN PLASTIK OTOMATIS (CONTINUOUS BAND SEALER) MENGGUNAKAN MESIN CNC. In Seminar Nasional Teknologi dan Multidisiplin Ilmu (SEMNASSTEKMU) (Vol. 1, No. 1, pp. 139-146).
- [5] Virtual Laboratorie and Technical Simulators, 2019. "CNC Simulator APK"
- [6] Kurniawan, A., Samudra, Y., Nugroho, E. P., Eleganta, F. R., Ganang, G., Krisnata, H. C., & Faturrahman, I. (2020). Studi Eksperimental Hubungan Feeding di Mesin Bubut CMZ T-360 dengan Kekasaran Permukaan Material St 60 untuk Shaft Steady Rest. *Quantum Teknika: Jurnal Teknik Mesin Terapan*, 2(1), 1-7.