

Pembuatan Produk Ring Matahari dari Pelat ASTM A36 Menggunakan *Plasma Cutting OXYTOOM 20 HPC*

Nurbaiti¹, Hendri Van Hoten², Candra Nico³

Email: nurbaiti@unib.ac.id

Abstract

Nowadays, Machine tools are equipped computer system, example: CNC plasma cutting machine. Computer Numerically Controlled plasma cutting is used to cut various types of metal, plate and other materials that it has good accuracy which uses heat obtained from a high concentration laser beam where the depth level is adjusted according to the thickness of the plate to be cut. One of the products is Sun Ring. Material to make this component is steel plate ASTM A36 which the thickness is 1 mm. The step to make this product is design that it help of Autocad software, Magic Logotag and Magic Tool. Result from cutting process are diameter 30.4 mm inner, 37.4 mm outer, 9.4 fin length and 3.8 mm fin width. Dimension drawing in Autocad software is bigger than workpiece size because it cut material (steel plate ASTM A36) quickly which it cause insignificant shift. Final process of this product is hone to get the actual dimension

Keywords: CNC Plasma cutting, Autocad, Logotag and Magic tool.

Pendahuluan

Perkembangan teknologi komputer saat ini telah mengalami kemajuan yang amat pesat. Dalam hal ini komputer telah diaplikasikan ke dalam alat-alat mesin perkakas diantaranya mesin bubut, mesin frais, mesin sekrup, mesin bor, dan lain-lain. Hasil perpaduan teknologi komputer dan teknologi mekanik inilah yang selanjutnya dinamakan CNC (*Computer Numerically Controlled*). Sistem pengoperasian CNC menggunakan program yang dikontrol langsung oleh komputer. Salah satu pengoperasiannya yaitu mesin CNC *plasma cutting*. Dalam proses *plasma cutting*, suatu gas *invert* ditiup dengan kecepatan yang tinggi dari *nozzel*, dan pada saat yang sama busur listrik terbentuk melalui gas dari *nozzel* ke permukaan yang hendak dipotong. Kemudian sebagian gas itu berubah menjadi plasma panas untuk mencairkan logam dan bergerak sehingga logam terpotong [1]. Salah satu produk dari penggunaan alat ini yaitu ring matahari. Ring matahari dibuat untuk menggantikan

ring matahari yang telah rusak dan tidak layak pakai. Ring matahari itu sendiri digunakan untuk menahan getaran yang terjadi pada motor agar tidak lepas dari baut koplingnya.

Untuk mengetahui proses pembuatan ring matahari maka digunakan beberapa *software* antara lain Autocad, Logotag, dan Magic Tool, serta proses pemotongan objek menggunakan mesin CNC *plasma cutting*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui *software* yang digunakan dan cara kerja mesin CNC *plasma cutting*. Serta mengamati hasil pemotongan pada mesin CNC *plasma cutting*.

Landasan Teori

1. Mesin CNC (*Computer Numerical Control*)

Merupakan sistem otomasi mesin perkakas yang dioperasikan oleh perintah yang diprogram secara abstrak dan disimpan di media penyimpanan. Hal ini berlawanan dengan kebiasaan sebelumnya di mana mesin perkakas biasanya dikontrol

^{1,2} Dosen Fak. Teknik Prodi Teknik Mesin Universitas Bengkulu

³ Mahasiswa Fak. Teknik Prodi Teknik Mesin Universitas Bengkulu
Majalah Teknik Simes Vol.15 No.2 Juli 2021

dengan putaran tangan atau otomasi sederhana menggunakan cam. Kata NC sendiri adalah singkatan dalam bahasa Inggris dari kata Numerical Control yang artinya "kontrol numerik". Mesin NC pertama diciptakan pertama kali pada tahun 1940-an dan 1950-an, dengan memodifikasi mesin perkakas biasa. Dalam hal ini mesin perkakas biasa ditambahkan dengan motor yang akan menggerakkan pengontrol mengikuti titik-titik yang dimasukkan kedalam sistem oleh perekam kertas. Mesin perpaduan antara servo motor dan mekanis ini segera digantikan dengan sistem analog dan kemudian komputer digital, menciptakan Mesin perkakas modern yang disebut Mesin CNC (computer numerical control) yang dikemudian hari telah merevolusi proses desain. Saat ini mesin CNC mempunyai hubungan yang sangat erat dengan program CAD. Mesin-mesin CNC dibangun untuk menjawab tantangan di dunia manufaktur modern. Dengan mesin CNC, ketelitian suatu produk dapat dijamin hingga 1/100 mm lebih, pengerjaan produk massal dengan hasil yang sama persis dan waktu permesinan yang cepat. Mesin CNC dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Mesin Bubut CNC

2. Proses *Cutting*

Pemotongan adalah tahap pekerjaan pemotongan bahan baku profil dan pelat baja sesuai dengan tanda potong yang telah ditetapkan pada proses penandaan. Mesin gunting hidrolik menggunakan tenaga *power*

supply tenaga hidrolik. Tenaga hidrolik yang dihasilkan untuk memotong adalah pompa hidrolik yang digerakkan oleh motor listrik. Mesin gunting hidrolik ini dilengkapi dengan program pada *panel box control* hidrolik. Dengan program hidrolik ini pelayanan untuk operasional mesin potong menjadi lebih sederhana. Pada umumnya setiap benda yang tajam mampu memotong benda yang memiliki tingkat kekerasan lebih rendah dan diaplikasikan dengan gaya yang signifikan. Mesin gunting hidrolik dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Mesin *Cutting* Hidroulik [4]

3. Mesin Plasma *Cutting*

Plasma *cutting* adalah proses yang digunakan untuk memotong logam menggunakan zat plasma. Plasma merupakan fase ke-4 sesudah fase padat, cair, dan gas. Jika es ditambahkan kalor berlebih maka akan berubah menjadi cair, jika zat cair diberikan kalor berlebih maka akan menjadi uap, jika uap diberikan kalor berlebih maka akan menjadi zat plasma. Proses yang terjadi terhadap pemotongan pelat, gas bebas yang terdapat di udara kemudian dikompresi (78% nitrogen, 21% oksigen, 1% argon) ditiup dengan kecepatan tinggi keluar dari nozzle. Pada waktu yang sama busur listrik terbentuk melalui gas dari nozzle ke permukaan yang dipotong, kemudian mengubah sebagian udara menjadi plasma. Mesin plasma *cutting* dapat dilihat pada Gambar 3.

^{1,2} Dosen Fak. Teknik Prodi Teknik Mesin Universitas Bengkulu

³ Mahasiswa Fak. Teknik Prodi Teknik Mesin Universitas Bengkulu
Majalah Teknik Simes Vol.15 No.2 Juli 2021



Gambar 3. Mesin Plasma Cutting

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan P.T. Sinar Harapan Teknik. Alat yang digunakan pada saat kegiatan pengambilan data adalah:

1. Mesin *CNC Plasma Cutting*

Mesin ini digunakan untuk memotong plat baja dengan bahan pemotongnya menggunakan plasma atau induksi listrik yang disebarkan dengan bantuan tekanan udara tinggi. Mesin ini dapat memotong plat baja hingga ketebalan 200 mm. Mesin *CNC Plasma Cutting* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Mesin Plasma *Cutting* P.T. Sinar Harapan Teknik (SHT)

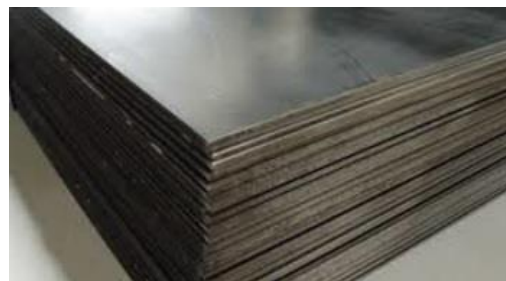
Tabel 1. Spesifikasi mesin CNC Plasma Cutting oxytome 20 HPC

Dimensi (mm)	Rangka	2880x1600x600
	Area Kerja	1200x2400 mm
Akurasi	Akurasi Posisi	0,2 mm
	Repeatability	+/- 0,3 mm
Control	3 Axis Control Motor	DC Stepper Motor
	Controller	Float Head Detection
	Interface to PC	Parallel Port
Traverse System	Traverse System	Timing belt XY, lead screw Z

2. *Power Suplay*

Pada penggunaan *plasma cutting* dibutuhkan *power suplay* yang berguna sebagai sumber arus utama atau pembangkit induksi listrik, listrik inilah yang akan digunakan sebagai alat memotong pelat baja maupun *Stainlees*.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Pelat Baja *ASTM A36*. Baja plat *ASTM A36* digunakan untuk membuat produk berbentuk ring matahari untuk motor, dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Baja Plat *ASTM A36*

Langkah-langkah pembuatan produk ini adalah sebagai berikut:

Pembuatan gambar produk Ring Matahari dengan menggunakan *software AutoCAD*. Selanjutnya warna dari gambar produk

^{1,2} Dosen Fak. Teknik Prodi Teknik Mesin Universitas Bengkulu

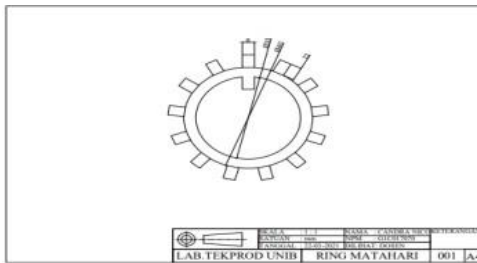
³ Mahasiswa Fak. Teknik Prodi Teknik Mesin Universitas Bengkulu
Majalah Teknik Simes Vol.15 No.2 Juli 2021

tersebut diubah menjadi warna ungu *fuchsia* menggunakan *software Logotag*. Selanjutnya dilakukan simulasi proses produksi produk menggunakan aplikasi *Magictool*. Hasil simulasi ini kemudian digunakan pada mesin *CNC plasma cutting* dan proses finishing produk.

Hasil dan Pembahasan

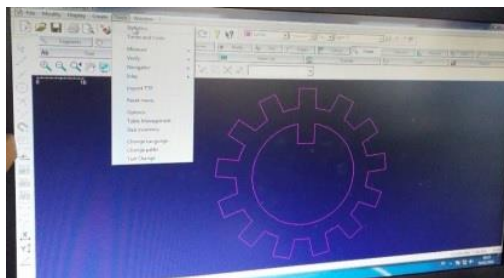
Hasil

Hasil desain dari produk ring matahari dengan ukuran diameter luar 40 mm, diameter dalam 33 mm, panjang sirip 12 mm, lebar sirip 6 mm. Hasil desain ukuran Ring Matahari selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil desain produk menggunakan aplikasi *AutoCAD*.

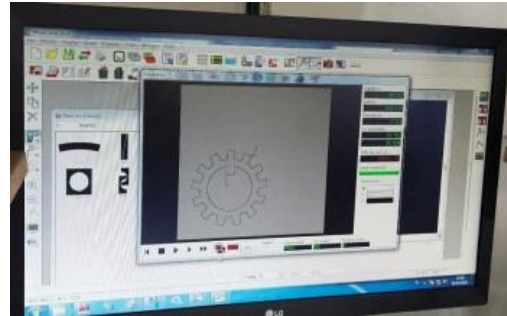
Hasil dari perubahan warna dapat dilihat pada Gambar 7. Perubahan warna pada gambar bertujuan agar mesin dapat membaca gambar hasil aplikasi *AutoCAD*.



Gambar 7. Hasil perubahan warna menggunakan aplikasi *Logotag*.

Hasil dari simulasi pemotongan yang akan dilakukan pada

mesin *CNC plasma cutting* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil simulasi menggunakan aplikasi *Magic Tool*.

Hasil proses pemotongan menggunakan mesin *CNC plasma cutting* dapat dilihat pada Gambar 9. dengan bentuk produk ring matahari yang berdimensi diameter luar 37,4 mm, diameter dalam 30,4 mm, Panjang sirip 9,4 mm, lebar sirip 3,8 mm.



Gambar 9. Hasil pemotongan Mesin *CNC Plasma Cutting*.

Pembahasan

Dari hasil pemotongan dengan menggunakan mesin *CNC Plasma Cutting* dimana benda kerjanya plat baja *ASTM A36* didapatkan ukuran dengan diameter dalam sebesar 30,4 mm, dan diameter luar

^{1,2} Dosen Fak. Teknik Prodi Teknik Mesin Universitas Bengkulu

³ Mahasiswa Fak. Teknik Prodi Teknik Mesin Universitas Bengkulu
Majalah Teknik Simes Vol.15 No.2 Juli 2021

sebesar 37,4 mm dan panjang sirip sebesar 9,4 mm dan lebar sirip 3,8 mm.

Hasil dari pemotongan menggunakan mesin *CNC plasma cutting* mendapatkan ukuran yang berbeda dengan hasil yang digambar pada *AutoCAD*. Hal ini dikarenakan, mesin *CNC plasma cutting* yang memotong plat baja *ASTM A36* bergerak dengan cepat dan menyebabkan pergeseran yang tidak signifikan. Agar produk dapat dipakai, maka ukuran gambar pada *AutoCAD* dibuat melebihi ukuran benda kerja yang akan dipotong menggunakan mesin *CNC plasma cutting*. Hal ini dilakukan agar hasil pemotongan yang didapatkan tidak berkurang dari hasil yang diinginkan. Hasil dari pemotongan benda kerja tersebut akan di gerinda untuk mendapatkan produk yang dapat dipakai pada mesin dengan ukuran yang sesuai.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini sebagai berikut:

1. *Software* yang digunakan yaitu *AutoCAD*, *Logotag*, dan *Magic Tool*. Kegunaan dari *software AutoCAD* yaitu untuk membuat ukuran benda kerja. *Software Logotag* memiliki kegunaan yaitu untuk merubah warna gambar supaya terbaca pada mesin. *Software Magic Tool* berfungsi sebagai simulasi dalam pemotongan benda kerja. Mesin *CNC Plasma Cutting* menggunakan panas yang didapat dari sinar laser berkonsentrasi tinggi dimana tingkat kedalamannya diatur sesuai dengan tebalnya plat yang akan dipotong.

Dalam proses *plasma cutting*, suatu gas inert ditiup dengan kecepatan yang tinggi dari nozzel, dan pada saat yang sama busur listrik terbentuk melalui gas dari nozzel ke permukaan yang hendak dipotong, kemudian sebagian gas itu berubah menjadi plasma panas untuk

mencairkan logam dan bergerak sehingga logam terpotong.

2. Hasil pemotongan dengan menggunakan mesin *CNC Plasma Cutting* dengan benda kerja plat baja *ASTM A36* didapatkan hasil ukuran dengan diameter dalam sebesar 30,4 mm dan diameter luar sebesar 37,4 mm dan Panjang sirip sebesar 9,4 mm, dan lebar sirip 3,8 mm. Hasil dari pemotongan ini mendapatkan ukuran yang berbeda dikarenakan, mesin *CNC plasma cutting* yang memotong plat baja *ASTM A36* bergerak dengan cepat dan menyebabkan pergeseran yang tidak signifikan.

Daftar Pustaka

- [1] Mega Perkakas. (2010). Mesin Plasma Cutting. Bengkulu. <https://megaperkakas.com/mesin-plasma-cutting/> (diakses 3 maret 2021)
- [2] Apri yandis. 2013. Deskripsi Profil PT. SINAR HARAPAN TEKNIK Bengkulu
- [3] Achmad Arifin. 2016 Pengetahuan Dasar-Dasar Mesin Perkakas Dalam Pemesinan <http://achmadarifin.com/pengetahuan-dasar-mesin-perkakas-dalam-pemesinan>
- [4] Rahmat Aziz Nabawi. 2014. Proses Cuttig-Pemotongan. Jakarta <http://rahmataziszabawi.blogspot.com/2014/05/proses-cutting-pemotongan.html> (diakses 10 maret 2021)
- [5] Pusztai, Joseph and Sava Micheal. 1983. Bagian - Bagian Plasma Digital. Virginia Reston Publishing Company, Inc

^{1,2} Dosen Fak. Teknik Prodi Teknik Mesin Universitas Bengkulu

³ Mahasiswa Fak. Teknik Prodi Teknik Mesin Universitas Bengkulu
Majalah Teknik Simes Vol.15 No.2 Juli 2021

- [6] Hizb Ullah Sajid, Ravi Kiran. 2018. Influence of stress concentration and cooling methods on post-fire mechanical behavior of ASTM A36 steels. *Journal Construction and Building Material* :129-134

^{1,2} Dosen Fak. Teknik Prodi Teknik Mesin Universitas Bengkulu

³ Mahasiswa Fak. Teknik Prodi Teknik Mesin Universitas Bengkulu
Majalah Teknik Simes Vol.15 No.2 Juli 2021