

Proses Pembuatan CF (*Check fictur*) Menggunakan Mesin CNC 3 Axis

Delta Putra Sangrila^{1*}, Elfian Dwinugraha Alam¹

¹Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Majalengka

Jl. K.H. Abdul Halim No. 103 Majalengka Telp./Fax (0233) 281496

*Corresponding Author : Deltaputra027@gmail.com

Abstrak

CNC (Computer Numerik Control) adalah mesin yang dikontrol dengan komputer. CNC ini di program dengan menggunakan Software Mastercam yang berfungsi sebagai Software pengendali CNC yang mudah digunakan karena dapat diinstall pada PC yang berfungsi sebagai server. Mesin CNC ini mampu memproduksi CF (Check Fictur) yang berbahan baja S45C. CF (*cek fictur*) yang berfungsi untuk mengecek hasil dari mesin *bending* apakah sesuai dengan CF atau tidak, jika sesuai maka hasil *bending* dapat diproses untuk lebih lanjut jika tidak akan diolah kembali. Penelitian ini berfokus pada proses produksi, pemilihan material, proses desain menggunakan autocad dan mastercam. Metodologi penelitian yang digunakan adalah dengan melakukan observasi lapangan secara langsung, dalam observasi lapangan penulis mendesain CF 2 dimensi, membuat program CNC 3 Axis dan pengukuran CF setelah proses CNC, hasil akhir berbentuk part dengan ukuran panjang 140, lebar 100, tinggi 40 yang dapat digunakan untuk mengecek hasil dari mesin *bending*.

Kata Kunci : CNC 3 Axis, CF (*Check Fictur*), Autocad, Mastercam

Abstract

CNC (Computer Numerical Control) is a machine that is controlled by a computer. CNC is programmed using the Mastercam Software which functions as a CNC control software that is easy to use because it can be installed on a PC that functions as a server. This CNC machine is capable of producing CF (Check Fictures) made from S45C steel. CF (check ficture) that serves to check the results of the bending machine whether in accordance with CF or not, if appropriate, the bending results can be processed for further if it will not be processed again. This research focuses on the production process, material selection, design process using autocad and mastercam. The research methodology used is to do direct field observations, in field observations the authors design a 2-dimensional CF, make a 3 Axis CNC program and measure CF after the CNC process, the final results are in the form of parts with a length of 140, width 100, height 40 that can be used to check the results of the bending machine.

Keywords: CNC 3 Axis, CF (*Check Fictur*), Autocad, Mastercam

PENDAHULUAN

Akhir-akhir ini mesin-mesin CNC telah berkembang secara menakjubkan 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 dibuat secara mudah dalam jumlah yang banyak. Selama ini pembuatan komponen/suku cadang suatu mesin yang presisi dengan mesin perkakas manual tidaklah mudah, meskipun dilakukan oleh seorang operator mesin yang mahir sekalipun, Penyelesaiannya memerlukan waktu lama. Bila ada permintaan

untuk membuat komponen dalam jumlah banyak dengan waktu singkat, dengan kualitas sama baiknya, tentu akan sulit dipenuhi bila menggunakan perkakas manual. Apalagi bila bentuk benda kerja rumit. Untuk membuat CF (*check fictur*) yang berpungsi untuk mengecek hasil dari mesin *bending* yang berkualitas dan presisi, dalam waktu singkat, akan lebih mudah dikerjakan dengan mesin perkakas CNC (*Computer Numeric Controlled*), yaitu mesin yang dapat bekerja melalui pemrograman yang dilakukan dan dikendalikan melalui computer.

METODE

Metodologi penelitian yang digunakan adalah dengan melakukan observasi lapangan secara langsung, dalam observasi lapangan penulis mendesain CF 2 dimensi, membuat program CNC 3 Axis dan pengukuran CF setelah proses CNC

HASIL DAN PEMBAHASAN

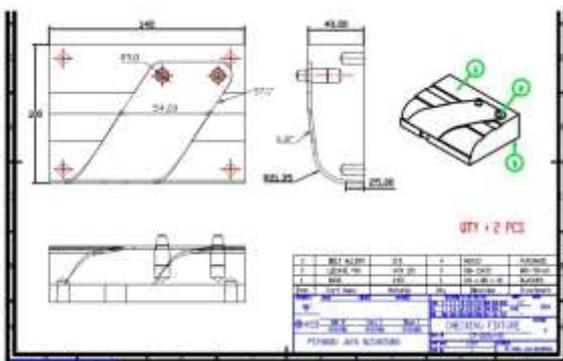
Dari hasil data yang didapatkan saat penelitian dapat di ketahui sebagai berikut :

1. Alat dan bahan-bahan yang digunakan :

- a. *Autocad*
- b. *Mastercam*
- c. Baja S45C dengan ukuran panjang 140, lebar 100, tinggi 40
- d. Mesin *cutting speed*
- e. Mesin *milling manual*.
- f. Mesin CNC 3 axis
- g. Mistar ukur.
- h. Jangka sorong.

2. Pembuatan CF

a. Pembuatan *Desain CF*



Gambar 1 Desain 2 Dimensi CF

Pembuatan desain part CF menggunakan autocad yang berfungsi untuk :

- Untuk menghindari kegagalan yang terjadi saat pembuatan part CF
- Untuk menghitung atau mengukur dimensi part CF
- Untuk menentukan standarisasi atau spesifikasi part CF

- Untuk mengetahui kelayakan apakah sudah memenuhi persyaratan

b. Pemilihan Material

Karena pemilihan material yang tepat sangat penting dalam pembuatan part CF agar tidak terjadi deformasi saat di gunakan/saat proses pemesinan, ada beberapa faktor yang harus di perhatikan saat pemilihan material diantaranya kekuatan, kekakuan, ketahanan terhadap korosi, harga dan kemampuan bentuk, baja karbon S45C grade banyak digunakan dalam pembuatan mesin dan sifat mekanik yang baik dari baja ini, ukuran material awal panjang 161 mm, lebar 111 mm, tinggi 51 mm



Gambar 2 Material Awal S45C

c. Proses Pemotongan Material

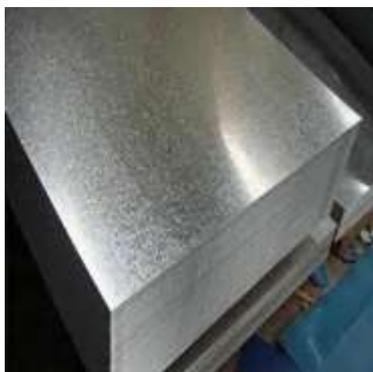
Material yang sudah dipilih tadi di potong menggunakan *cutting speed* yang mempunyai *cutting well* berdiameter 30cm, Material di potong dengan pajang material 151 mm, lebar 111 mm, tinggi 51 mm



Gambar 3 Material Setelah Dipotong

d. Proses *Blocking*

Material yang sudah di potong tadi kemudian di proses blocking/perataan disetiap permukaannya menggunakan mesin *milling* dengan diameter pahat 140 mm, putaran *spindel* 600 rpm, 5 kali proses pemakanan di bagian permukaan atas/bawah dengan kedalaman 1 mm dan di setiap permukaannya sisinya 5 kali proses pemakanan dengan kedalaman 1 mm hingga didapatkan ukuran material panjang 141 mm, lebar 101 mm, tinggi 41 mm, lalu di *finishing* dengan putaran *spindel* 1400 rpm, 1 kali proses pemakanan kedalaman 0,5 mm disetiap permukaannya hingga di dapatkan ukuran yang sesuai dengan gambar panjang 140 mm lebar 100 mm dan tinggi 40 mm



Gambar 4 Hasil Blocking/Perataan Permukaan

e. Proses *Inspection*

Proses pengukuran dimensi material menggunakan jangka sorong dengan panjang 0-300 mm tingkat ketelitian 0,05 mm, apakah sesuai dengan ukuran yang digambar atau tidak sebelum masuk ke proses CNC.

f. Pembuatan Program *CNC Milling*

Desain autocad tadi kemudian di convert ke mastercam lalu *didesain* kebentuk 3 dimensi stelah itu di *convert* ke program CNC agar bisa di baca oleh mesin CNC setelah program di dapatkan kemudian program di *copy* kedalam mesin CNC.

Menulis rangkaian program:

1. Menu Utama.
2. Program (PR).
3. Pilih file yang akan ditulis.
4. Open.
5. Tulis program dengan rinci.

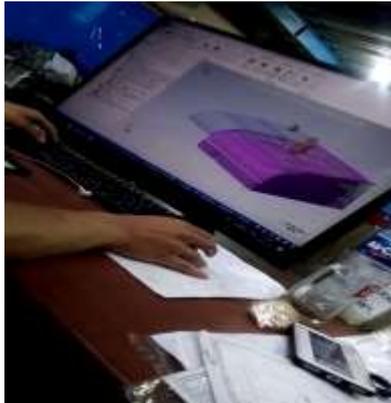
Setting Titik Nol

1. Memindahkan titik nol mesin ke titik nol benda kerja :

1. Menu Utama.
2. Tekan Parameter (PA).
3. Tekan Zero Offsets.
4. Arahkan kursor pd G54, G55, G56 atau G57.
5. Tekan determine.
6. Sentuhkan tool ke benda kerja yg searah sumbu X lalu tekan (+) / (-) selanjutnya tekan calculate.
7. Sentuhkan tool ke benda kerja yg searah sumbu Y lalu tekan (+) / (-) selanjutnya tekan calculate.
8. Sentuhkan tool ke benda kerja yg searah sumbu Z lalu tekan (+) / (-) calculate, tekan OK.

2. Cek kebenaran penempatan titik nol benda kerja:

1. Menu Utama MA STOP MDA.
2. Ketik G90 G57 G0 X0 Y0 Z5 Pastikan posisi pahat bebas dengan Z+ sebelum eksekusi cek pahat.
3. Cycle Start, maka Pahat akan bergerak ke X0 Y0 Z5 dari titik nol benda kerja pada penyimpanan data di G57.



Gambar 5 Proses Pembuatan Program di Mastercam

g. Proseses CNC

Proses pembentukan part CF di dalam mesin CNC *milling*

Format Program

1. Kepala Program / Pembukaan :

N100 G21
N110 G00 G17 G40 G49 G80 G90
N120 G91 G28 **Z0.**
N130 G28 X0. Y0.
N140 G92 X250. Y250. **Z250.**
N150 **T1** M06
N160 G00 G90 X18.503 Y-74.09 A0.
S2500 M03
N170 G43 H1 **Z5.**
N180 G01 **Z0.** F2500.

Keterangan:

F Kode pemakanan / *rate of feed* (per menit atau per putaran)

S Kecepatan *spindle* (*rpm*)

T Nomor *tool*

H Nomor *offset*

M03 Putaran *spindle* searah jarum jam

G21 Konversi satuan mm (*metric*)

G00 Pengeposisian bebas

G01 Interpolasi Lurus (gerak pemakanan)

G17 Interpolasi *helical*

G40 *Cancel* kompensasi *cutter*

G49 Pembatalan kompensasi panjang *tool*

G80 Pembatalan pengerjaan siklus

G90 Perintah *system koordinat absolute*

G91 Perintah *system koordinat incremental*

G28 Pengembalian posisi referensi

G92 Penempatan pahat secara *absolute*

M06 Pergantian *tool* otomatis dari spindle dengan *tool* di *magazine*

G43, G44 Kompensasi panjang *tool* positif(G43), Negatif (G44)

2. Tubuh Program / Isi:

Langkah pahat berisi gerak pahat lanjutkan gerak dari A ke B sampai selesai

N190 Y-62.09

N200 Y-24.89

N210 X26.95

N220 X23.921 Y-23.09

N230 X21.971 Y-23.69

N240 X18.503 Y-24.89

N250 X-39.162 Y-31.49

N260 X39.162

N270 X38.562 Y-29.09

N280 Y-24.29

Keterangan:

X Kanan dan Kiri

Y Maju dan Mundur

Z ke atas dan Kebawah

3. Kaki Program / Penutup

N6080 G0 **Z50.**

N6090 M05

N6100 G91 G28 **Z0.**

N6110 A0.

N6120 M01

N6130 **T20** M06

N6140 G0 G90 X11. Y27.4 A0. S1145
M03

N6150 G43 H20 **Z50.**

4. Proses Tapping

N6160 G98 G83 **Z-45.** R6. Q.5 F50.

N6170 X51.

N6180 G80

N6190 M05

N6200 G91 G28 **Z0.**

N6210 G28 X0. Y0. A0.

N6220 M30

Keterangan:
M05 Spindle berhenti berputar tetapi kode lainnya masih jalan
M01 Usulan program stop
G98 Kembali ke titik initial di sebuah siklus
G83 Peck drilling cycle
G80 Pembatalan pengerjaan siklus
M30 Akhir program, program berhenti

4	25,00	±0,5	24,86	-0,14	OK
5	40,00	±0,5	40,01	0,01	OK
6	57,1°	±1,0	57,13	0,03	OK
7	2Ø9,0	±0/-0,3	5,60 8,71	-0,20 -0,29	OK

h. Proses Inspection

Proses pengukuran dimensi material menggunakan jangka sorong dengan panjang 0-300 mm tingkat ketelitian 0,02 mm,

Tabel 1 Hasil Pengukuran CF Menggunakan Jangka Sorong

NO	STANDAR		CHECKING RESULT		
	NOM	TOL	1	Deff	Judge
1	54.00	±0,5	53,55	=0,45	OK
2	R'21,35	±0,5/0	21,290	-0,06	OK
3	6,8°	±1,0	684	0,04	OK

i. Proses Assy

Proses penyatuan setiap part/pemasangan pin pengunci ke part CF dengan cara di pukul menggunakan palu.



Gambar 6 Hasil Akhir Part CF

KESIMPULAN

- Langkah pembuatan part CF yaitu :
Pertama membuat desain/gambar teknik 2 dimensi di aoutocad, pemilihan material, pemotongan material, perataan setiap permukaan, pemeriksaan, pembuatan program CNC, peroses CNC, penyatuan setiap part CF
- Pengoprasian mesin CNC milling 3 aksis ada beberapa hal yang harus di perhatikan yaitu :
 - Standar Keselamatan Kerja.
 - Gunakan handwheel untuk menggerakkan sumbu.
 - Operator harus terus mengamati saat proses permesinan untuk mengantisipasi jika ada kesalahan saat pemesinan.
 - Matikan mesin saat pemesinan sudah beres atau saat pemasangan benda kerja.

SARAN

- 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 bahannya dan dapatkah dibuat dengan mesin yang tersedia.
- Buatlah rencana langkah kerja sebelum melakukan proses pembuatan produk guna memperlancar proses pembuatan.
- Perhatikan dimensi (bentuk dan ukuran) benda kerja yang akan dibuat, periksa selalu ukuran benda kerja setiap setelah melakukan proses pembubutan.

DAFTAR PUSTAKA

Abu Zuhdhan Agus Widodo, 2016, “*Fungsi G, Fungsi M dan Kode Alarm CNC*”, Palembang

Burhanuddin Muhammad, 2014, “*Pengertian CNC*”, Bandung

Hasnul Ikhwan, 2010, “*Bagian Program CNC Milling*”, Bandung

Mike Lynch, 2007, “*Manual book CNC Program*”, CNC Concept inc

Rudy abu haidar, 2017, “*Menulis Program NC*”, Semarang

Adi Sulistio, 2001, “*Pengenalan AutoCAD 2D dan 3D Untuk Industri Manufaktur*”, Yogyakarta

Muhammad Reza, 2017, “*Perencanaan CAD CAM Mesin CNC Milling Router 3 Axis Dengan Perangkat Lunak Mastercam*”, Universitas Riau, Riau

Indi Tristano, 2012, “*Pengaruh Variasi Kecepatan Dan Variabel Putaran Sepindel Mesin Frais Terhadap Kekasaran Permukaan*”, Bandung