

## PROSES PEMBUATAN ADAPTOR DISC BRAKE KENDARAAN RODA EMPAT BERBANTUAN CAD/CAM/CNC

**Andana Budhi Andika<sup>1</sup>, Dr.Ir Toto Rusianto<sup>1</sup> M.T. <sup>1</sup>, Nidia Lestari, S.T.,M.Eng. <sup>1</sup>,  
Taufiq Hidayat S.T., M.Eng<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin S1, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri,  
Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta, 55222, Indonesia  
e-mail: danadika7@gmail.com

### ABSTRAK

Dalam tulisan ini dibahas tentang proses pembuatan benda kerja *Adaptor* yang di latar belakang oleh modifikasi, modifikasi yaitu merubah atau menambah bentuk suatu barang menjadi lebih menarik tanpa mengurangi fungsi aslinya. Secara spesifik adaptor di buat untuk kebutuhan modifikasi digunakan sebagai alat bantu penambah *offset* dan juga menjembatani perbedaan PCD (*Pitch Circle Diameter*). Dalam proses pembuatannya menggunakan bantuan software yakni CAD (*Computer Aided Design*) digunakan untuk merancang dan mengembangkan produk dan juga secara ekstensif digunakan dalam perancangan berbagai alat dan perlengkapan dalam komponen-komponen manufaktur. CAM (*Computer-Aided Manufacturing*) menunjuk ke pemakaian komputer yang mengkonversi rancangan dari CAD. Proses produksi memerlukan pembuatan perencanaan proses dan penjadwalan produksi, yang menjelaskan bagaimana suatu produk dibuat. Setelah proses di software CAM maka selanjutnya yaitu proses pemesinan (CNC) *Computer Numerical Control* didefinisikan sebagai suatu komputer yang mengkonversikan rancangan menjadi sejumlah perintah (*numbers*) dimana komputer memanfaatkan kendali (*control*) untuk memotong (*cutting*) dan membentuk (*shaping*) material sesuai dengan rancangan. Setelah melewati proses di atas di dapatkan hasil dari pembuatan *Adaptor* dengan spesifikasi PCD (*Pitch Circle Diameter*) 5 x 114 mm, ketebalan 30 mm, diameter luar 160 mm, *center bore* 50 mm.

Kata kunci: *Adaptor*, CAD/CAM/CNC.

### ABSTRACT

*In this paper, it is discussed about the process of making the Adapter workpiece which is in the background by modification, modification, namely changing or adding to the shape of an item to be more attractive without reducing its original function. Specifically, the adapter is made for modification needs to be used as a tool to increase the offset and also to bridge the difference in PCD (Pitch Circle Diameter). In the manufacturing process, using software assistance, namely CAD (Computer Aided Design), it is used to design and develop products and is also extensively used in the design of various tools and equipment in manufacturing components. CAM (Computer-Aided Manufacturing) refers to the use of computers that convert designs from CAD. The production process requires the creation of process planning and production scheduling, which describes how a product is made. After the process in the CAM software, then the machining process (CNC) Computer Numerical Control is defined as a computer that converts the design into a number of commands (numbers) where the computer uses control to cut and shape the material according to the design. . After going through the above process, the results obtained from the manufacture of an adapter with PCD specifications (Pitch Circle Diameter) 5 x 114 mm, thickness 30 mm, outer diameter 160 mm, center bore 50 mm.*

*Keywords: Adaptor, CAD/CAM/CNC*

## 1. PENDAHULUAN

Modifikasi yaitu menambah bentuk suatu barang dari yang kurang menarik menjadi lebih menarik tanpa menghilangkan fungsi aslinya. Pada umumnya modifikasi di terapkan pada kendaraan mobil atau motor salah satu contoh yaitu mengganti velg mobil dari ukuran standart ke ukuran yang lebih lebar. Pembuatan adaptor ini penting karena sangat membantu bagi para modifikator atau industry otomotif untuk mempermudah dalam melaksanakan modifikasi tersebut, Agar dalam pembuatan adaptor dapat efisien dan sesuai dengan yang di butuhkan maka ada peranan beberapa software yaitu CAD/CAM/CNC.

Adaptor berfungsi membuat posisi velg bagian dalam lebih keluar dan juga dapat merubah jumlah atau ukuran PCD (*pitch circle diameter*) velg. Adaptor sedikit berbeda dengan *spacer* yang dijual di pasaran, perbeda antar letak pada bahan, pemasangan dan ketebalan maksimal, *spacer* hanya tersedia ukuran maksimal 8 mm sedangkan adaptor mencapai ukuran maksimal 5 cm, juga dari segi keamanan adaptor lebih *safety* karena tidak berpengaruh terhadap pemasangan baut roda karena memiliki baut pengikat sendiri.

Sebelum pembuatan sekripsi ini dilakukan tinjauan Pustaka agar mendapatkan referensi saat proses pembuatan *Adaptor* yaitu dengan penelitian sebelumnya "Proses pembuatan spacer tromol roda belakang mobil Mitsubishi T120 SS berbantu CAD/CAM/CNC" (Didik Kurnianto, 2018).

Dalam pembuatan adaptor terdapat beberapa perhitungan agar diketahui estimasi lama pengerjaan menggunakan rumus di bawah ini:

Rumus Cs (kecepatan potong)

$$n = \frac{1000 \cdot Cs}{\pi \cdot d} \text{ rpm}$$

Cs = Cutting Speed (m/menit)

$\pi$  = nilai konstanta

n = putaran spindel

d = diameter cutter (mm)

Rumus pengerjaan waktu

$$T = \frac{L \cdot i}{f} \text{ menit}$$

L = jarak tempuh pada pengefraisan (mm)

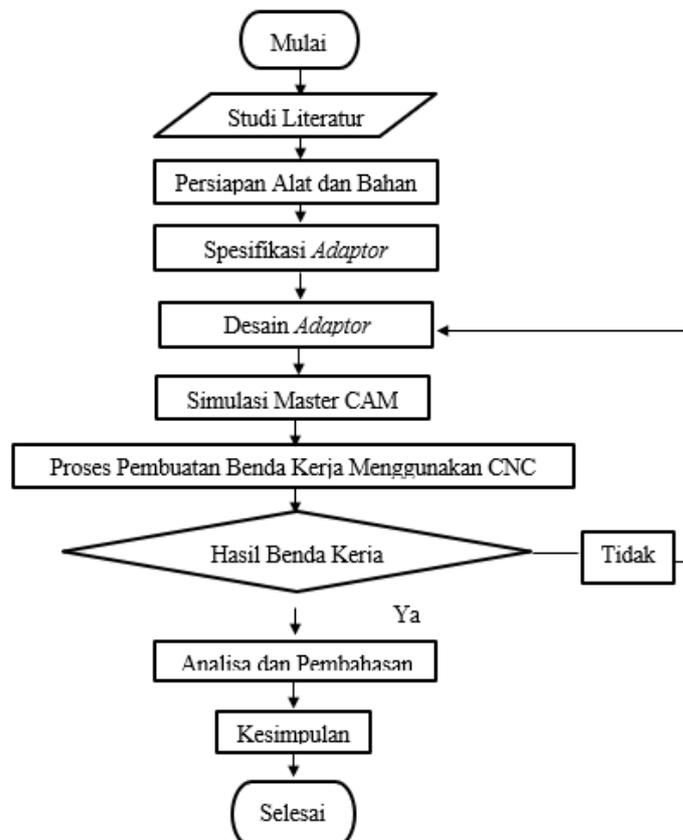
i = frekwensi pemakanan (mm)

z = jumlah mata potong pahat

n = putaran mesin (Rpm)

## 2. METODE PENELITIAN

Untuk memudahkan dalam proses pembuatan benda kerja maka dibuat diagram alir sebagai berikut.



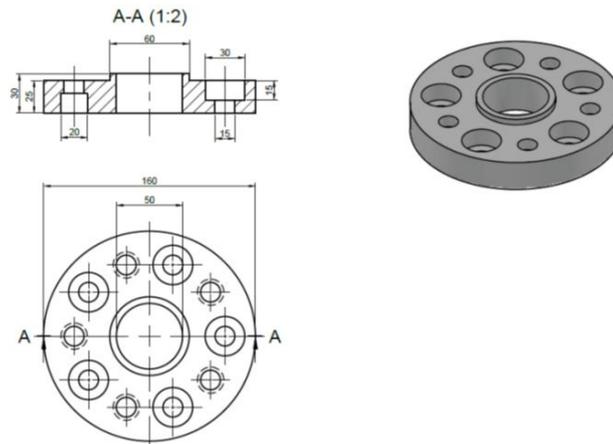
Gambar 1. Diagram alir pembuatan *Adapter*

### Spesifikasi dan desain *Adapter*

*Adapter* sebelumnya telah dikembangkan oleh beberapa kalangan home industry. *Adapter* telah banyak dipasarkan dibengkel-bengkel modifikasi. Mereka memanfaatkan *Adapter* untuk menambah jarak pada disc brake dengan velg mobil, serta mengubah pcd (pitch center diameter) dan membuat posisi velg lebih keluar apabila off set atau bagian dalam velg terlalu lebar.

Spesifikasi pembuatan *adapter* ini didapat dari kebutuhan dan menyesuaikan dengan kendaraan yang akan diaplikasikan, pada pembuatan benda kerja memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- Ketebalan 30 mm.
- Diameter *adapter* 160 mm disesuaikan dengan ukuran hub pada rotor disc brake.
- Lubang center bor 50 mm disesuaikan dengan hub pada rotor disc brake.
- Memiliki PCD (*pitch circle diameter*) 5x114 mm didapatkan dari PCD pada mobil yang akan diaplikasikan benda kerja tersebut.

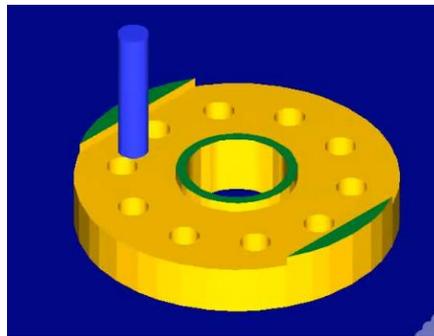


Gambar 2. Desain Adaptor

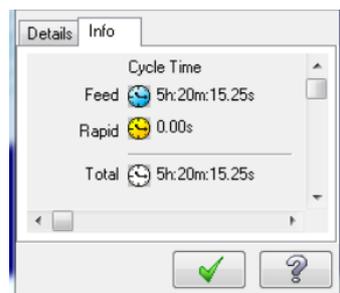
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum melakukan pembuatan benda kerja *Adaptor* menggunakan CNC, maka dilakukan simulasi dan pembuatan program terlebih dahulu transfer data ke Mastercam, pastikan bahwa file gambar CAD tersimpan dengan format file yang didukung oleh Mastercam. Setelah dilakukan proses simulasi maka selanjutnya yaitu pengerjaan benda kerja dengan mesin *milling* CNC.

Setelah pengerjaan selesai maka didapat hasil benda kerja adaptor yang sesuai dengan spesifikasi awalnya itu memiliki diameter luar 160 mm, ketebalan 30 mm, center bore 50 mm serta dengan lobang PCD 5x114 mm, hasil benda kerja sangat presisi oleh karena itu dapat langsung diaplikasikan pada kendaraan Honda Brio Tahun 2014, Setelah di lakukan pemasangan maka sesuai dengan tujuan awal modifikasi off set roda memiliki tambahan 30 mm.

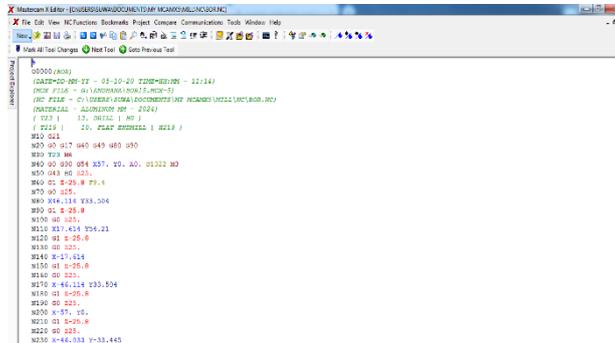
Gambar 3. Tampilan Mastercam *Simulator*.

Setelah dilakukan simulasi pada Master CAM didapat estimasi lama pengerjaan benda kerja dari.



Gambar 4. Estimasi waktu pengerjaan

Jika proses simulasi pemesinan sudah sesuai dengan bentuk yang diharapkan, maka langkah selanjutnya adalah pengambilan kode G. Kode G atau *G-Code* merupakan bahasa pemrograman yang berupa kumpulan interpolasi dengan bilangan interger yang dispesifikasikan untuk persiapan (*preparatory functions*) guna melakukan proses pemakanan yang sesungguhnya pada mesin CNC.



```
Mastercam 10 Editor: C:\MSDEVELOPMENT\CAM\MCAM2010\MCAM2010.MCNC
File Edit View NC Functions Database Project Compare Communication Tools Window Help
View All Tool Changes Heat Tool Auto Preview Test

G0000 (A03)
(2018-10-20 09:57 - 20-10-20 10:00-00:00 - 11:14)
(POST FILE = D:\CAM2010\MCAM2010.MCNC)
(POST FILE = C:\USER\AFWAI\DOCUMENTS\INT\MCAM2010\MCAM2010.MCNC)
(POSTERIAL = GCODEPOST.MPF - 0004)
( F23 ) 33. 08310 ( R0 )
( Z219 ) 10. 0247 ADDRESS ( Z219 )
M10 G01
M20 G0 G17 G40 G49 G50 G50
M30 T21 M6
M40 G0 G90 G54 G37. 00. 00. 01000 M3
M50 G43 H01 Z0.
M60 G1 G-25. R 09.4
M70 G0 Z0.
M80 X16.114 Y33.504
M90 G1 G-25. R
M100 G0 Z0.
M110 X17.414 Y34.21
M120 G1 G-25. R
M130 G0 Z0.
M140 G0 Z0.
M144 G-37.004
M150 G1 G-25. R
M160 G0 Z0.
M170 G-46.114 Y33.504
M180 G1 G-25. R
M190 G0 Z0.
M200 G-37. 10.
M210 G1 G-25. R
M220 G0 Z0.
M230 X-46.113 Y-33.443
```

Gambar 5. Tampilan *Mastercam CodeExpert*.

Di bawah ini yaitu proses pembuatan benda kerja hingga menjadi produk jadi *Adaptor*.



Gambar 6. Bahan awal *Adaptor*.



Gambar 7. Proses pembuatan *Adaptor*.



Gambar 8. Benda kerja *Adaptor*

**Perhitungan Waktu Pemakanan Facing**

$$n = 2388 \text{ rpm}$$

Waktu Pemakanan :

$$T = 28,57 \text{ menit}$$

**Perhitungan Waktu Pemakanan Lubang Pengikat Baut**

1. Lubang Kecil

$$n = 3184 \text{ rpm}$$

Waktu Pemakanan :

$$T = 6,40 \text{ menit}$$

2. Lubang Sedang

$$n = 2388 \text{ rpm}$$

Waktu Pemakanan :

$$T = 2,51 \text{ menit}$$

3. Lubang Besar

$$n = 2388 \text{ rpm}$$

Waktu Pemakanan :

$$T = 15,77 \text{ menit}$$

Setelah dibuatnya *Adaptor* dan dilakukan pengamatan ada beberapa perbedaan dengan *Spacer* yang ada dipasaran berikut perbandingannya.

Tabel 1. Perbandingan *spacer* dengan *adaptor*.

<b><i>Spacer</i> yang adadi pasaran</b>	<b><i>Adaptor</i> yang dibuat</b>
1. <i>Spacer</i> hanya bias menambah jarak velg dengan body.	1. <i>Adaptor</i> selain menambah jarak antara velg dengan body juga dapat menjembatani perbedaan PCD.
2. <i>Spacer</i> hanya sebatas penganjal oleh karena itu secara struktur tidak cukup kuat sebagai pengikat roda.	2. <i>Adaptor</i> sangat kuat karena diberi pengikat dengan mur dan baut antara adaptor dengan hub rotor.
3. Kepresisian ukuran produk dipengaruhi besarnya penyusutan material pengecoran	3. Kepresisian benda jadi akurat, desain dan hasil akhir sama.
4. Ketebalan maksimal hanya 8 mm.	4. Ketebalan maksimal bias mencapai 5 cm.
5. Kekuatan bahan aluminium tidak sekuat mild steel.	5. Bahan mild steel sangat kuat meskipun digunakan di kendaraan modifikasi ataupun off road.

**4. KESIMPULAN**

- a. Dalam Proses Merancang desain, mensimulasikan dan membuat benda kerja ada beberapa kesimpulan dalam pembuatan *Adaptor* langkah pertama adalah menentukan spesifikasi *Adaptor* itu sendiri setelah itu desain dibuat menggunakan *software Autocad 2017* dan akan ditransfer ke *Master CAM X7*, dalam pembuatan *Adaptor* ini *tools* yang digunakan adalah *Contour* dan *Pocket*, yang dapat diatur dalam *Master CAM X7* itu sendiri. Kemudian File tersebut dipindahkan ke Mesin Milling CNC Siemens Sinumerik 808 D untuk pengerjaan *Adaptor*.

- b. Dihasilkannya benda kerja *Adaptor* sesuai dengan desain dan spesifikasi yang telah dirancang sehingga dapat langsung diaplikasikan pada roda mobil honda brio. *Adaptor* yang dibuat mempunyai ukuran yang sesuai dengan ukuran pada desain awal yaitu ketebalan 30 mm dengan PCD 5x114 mm. Setelah pengaplikasian *Adaptor*, velg bagian dalam memiliki jarak 30 mm dari body.

## 5 DAFTAR PUSTAKA

- Didikkurnianto., 2018, Proses pembuatan spacer tromol roda belakang mobil Mitsubishi T120 SS berbantu CAD/CAM/CNC, Skripsi, Teknik Mesin Institut Sains & Teknologi Akprind, Yogyakarta.
- Derio Arizona Wibowo., 2016, Pembuatan Bracket Handlebar sepeda motor berbantu CAD/CAM/CNC, Skripsi, Teknik Mesin, Institut Sains & Teknologi Akprind Yogyakarta.
- EkoPrianto, Herlambang Sigit Pramono., 2017, Proses Permesinan CNC Dalam Pembelajaran Simulasi, Jurnal, Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negri Yogyakarta.
- Sato, G. Takeshi; Hartanto, N. Sugiarto, 1986, Menggambar Mesin Menurut Standar ISO, Balai Pustaka
- Windarto., 2008, Teknik Pemesinan ,Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Jakarta
- Wirawan S., dkk., 2008, Teknik Produksi Mesin Industri Untuk SMK Jilid 2, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Jakarta
- Yoga Hadi P., 2015 Penelitian Proses Manufaktur Hitch ball Berbasis CAD/CAM/CNC, Jurnal, Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Institut Sains & Teknologi Akprind Yogyakarta.