

# PEMBUATAN *SELF FEEDER* UNTUK PELUBANGAN LUBANG *NIPPLE VELG* BAN MOTOR DI PT ASTRA OTOPARTS Tbk DIVISI WINTEQ

Oleh

**Nandang Rusmana dan Muhammad Adnan Darmawan Mukti**

Politeknik Manufaktur Negeri Bandung

Jln. Kanayakan 21 Dago-Bandung 40145

## ABSTRAK

PT PAKOAQUINA merupakan suatu perusahaan otomotif yang bergerak di bidang manufaktur khususnya pembuatan *velg* ban motor. Terdapat berbagai alat dan mesin yang digunakan dalam proses produksi *velg* ban motor tersebut, salah satunya *Base Jig Robo Drill*. *Base Jig Robo Drill* merupakan sebuah alat bantu suatu proses produksi benda kerja *velg* ban depan motor yang berfungsi melakukan penggurdian lubang cakram dan penguliran pada *velg* ban depan motor. Proses yang dilakukan setelah tahapan tersebut adalah penggurdian lubang *nipple* yang dilakukan terpisah oleh mesin gurdi konvensional. Perusahaan bermaksud memperbanyak kapasitas produksi dikarenakan permintaan konsumen yang meningkat, maka dari itu perusahaan mengamati proses produksi *velg* ban depan motor tersebut. Setelah proses pengamatan dilakukan, didapatkan hasil pengamatan bahwa proses penggurdian lubang *nipple* oleh mesin gurdi konvensional dinilai kurang efektif dan efisien karena terdapat *loading* produksi sebesar 29.4 menit.

Dibuatlah *Self Feeder* untuk meningkatkan kapasitas produksi pembuatan *velg* ban motor. *Self Feeder* berfungsi dimana motor memutar mata bor pada *Self Feeder*, lalu piston bergerak maju yang mengakibatkan mata bor maju secara horisontal sesuai dengan jarak maksimal yang di *setting* pada *Self Feeder* untuk melakukan proses penggurdian lubang *nipple*, lalu mundur kembali secara otomatis setelah *Self Feeder* mencapai *stopper* dan mengaktifkan *sensor* untuk mundur ke posisi awal secara otomatis.

Pembuatan *Self Feeder* dilakukan berdasarkan observasi lapangan pada *line* produksi yang dinilai kurang efektif dan efisien. Dilakukan pengujian dan perakitan setelah selesai pembuatan dan *Quality Control*.

Dengan adanya penambahan *Self Feeder* dan *workstation* berhasil menghilangkan waktu *loading* di *line* produksi penggurdian lubang cakram dan penguliran menuju *line* produksi penggurdian lubang *nipple*, menghemat biaya produksi, dan meningkatkan kapasitas produk yang sebelumnya 1920 pcs / hari menjadi 3840 pcs / hari.

Kata kunci : Mesin *Self Feeder unit* pada *Base Jig Robodrill*, *Self Feeder*, proses penggurdian lubang *nipple* pada *velg* ban depan motor , proses pembuatan mesin *Self Feeder unit*..

## I. PENDAHULUAN

PT PAKOQUINA merupakan suatu perusahaan otomotif yang bergerak di bidang manufaktur khususnya pembuatan *velg* ban motor. Terdapat berbagai alat dan mesin yang digunakan dalam proses produksi *velg* ban motor tersebut, salah satunya *Base Jig Robo Drill*. *Base Jig Robo Drill* merupakan sebuah alat bantu suatu proses produksi benda kerja *velg* ban depan motor yang berfungsi melakukan penggurdian lubang cakram dan penguliran pada *velg* ban depan motor. Proses yang dilakukan setelah tahapan tersebut adalah penggurdian lubang *nipple* yang dilakukan terpisah oleh mesin gurdi konvensional. Perusahaan bermaksud memperbanyak kapasitas produksi dikarenakan permintaan konsumen yang meningkat, maka dari itu perusahaan mengamati proses produksi *velg* ban depan motor tersebut. Setelah proses pengamatan dilakukan, didapatkan hasil pengamatan bahwa proses penggurdian lubang *nipple* oleh mesin gurdi konvensional dinilai kurang efektif dan efisien karena terdapat *loading* produksi sebesar 29.4 menit.

Maka berdasarkan latar belakang masalah tersebut, perusahaan mempercayakan PT Astra Otoparts Tbk Divisi WINTEQ untuk mencari solusi dan menyelesaikan masalah tersebut. Selanjutnya PT Astra Otoparts Tbk Divisi WINTEQ menemukan sebuah solusi yaitu pembuatan *Self Feeder* untuk dapat menghilangkan *work station* penggurdian lubang *nipple* pada *velg* ban depan motor. *Self Feeder* akan dipasang pada *Base Jig Robo Drill* sehingga dalam proses pembuatan *velg* ban depan motor

dapat berlangsung secara bersamaan dalam satu *cycle time*.

Prinsip kerja dari *Self Feeder* adalah dimana motor memutar mata bor pada *Self Feeder*, lalu piston bergerak maju yang mengakibatkan mata bor maju secara horisontal sesuai dengan jarak maksimal yang di *setting* pada *Self Feeder* untuk melakukan proses penggurdian lubang *nipple*, lalu mundur kembali secara otomatis setelah *Self Feeder* mencapai *stopper* dan mengaktifkan *sensor* untuk mundur ke posisi awal secara otomatis.

Selanjutnya PT Astra Otoparts Tbk Divisi WINTEQ mempercayakan penulis untuk dapat membuat *Self Feeder*. Selain itu proses pembuatan *Self Feeder* dijadikan bahan proyek akhir oleh penulis, dengan judul yang di ambil adalah “Pembuatan *Self Feeder* Untuk Pelubangan Lubang *Nipple Velg* Ban Motor di PT Astra Otoparts Tbk Divisi WINTEQ”.

## II. TUJUAN

Tujuan yang ingin dicapai oleh penulis dari pembuatan karya tulis ini adalah :

Adapun tujuan penulisan karya tulis ini adalah :

1. Mengetahui tahapan proses pembuatan *Self Feeder*
2. Mengetahui prinsip kerja dari *Self Feeder* dalam proses produksi *velg*
3. Mampu meningkatkan kapasitas produksi dengan adanya *Self Feeder* di dalam proses produksi *velg*

## II. PROSES PEMBUATAN

### 3.1 Alur Proses Pembuatan *Self Feeder* pada *Base Jig Robodrill*

Pembuatan *Self Feeder* pada *Base Jig Robodrill* dilakukan dengan beberapa tahapan. Tahapan-tahapan tersebut digambarkan dengan alur proses pembuatan sebagai berikut:

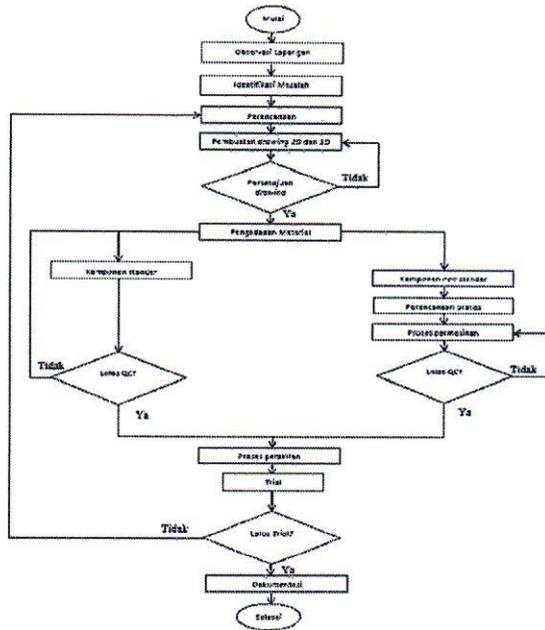
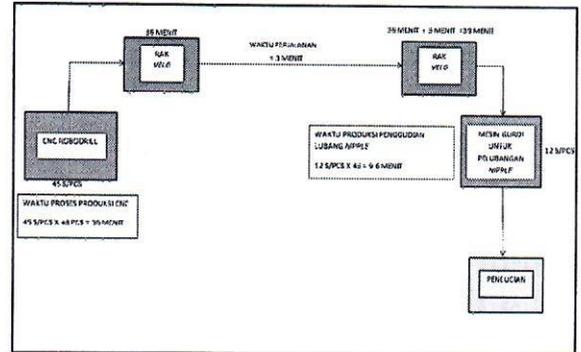


Diagram 3.1 . Diagram Alir Proses Pembuatan

### 3.2 Observasi Lapangan dan Alternatif Solusi Penyelesaian Masalah

Sebelum adanya *Self Feeder* pengurdian lubang *nipple* pada *velg* harus menggunakan mesin bor duduk itupun harus menunggu rak pembawa *velg* motor terisi penuh, dimana dalam 1 rak berisi 48 *velg* motor dan 1 *velg* memerlukan waktu 45 detik untuk pelubangan lubang cakram dan penguliran pada *velg*. Setelah terisi penuh dari line proses pengeboran lubang cakram dan penguliran akan menuju proses pengurdian lubang *nipple*. Dimana proses pengurdian lubang

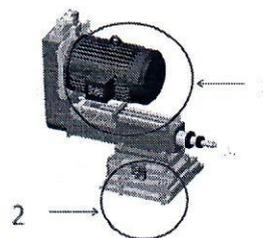
*nipple* seharusnya dapat dibuat lebih efisien dan efektif, dengan dilakukannya perubahan yaitu menambahkan *Self Feeder* pada *Base Jig Robodrill*.



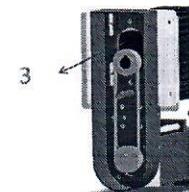
Gambar 3.1 Area produksi sebelum adanya *Self Feeder*

### 3.3 Konstruksi *Self Feeder Unit*

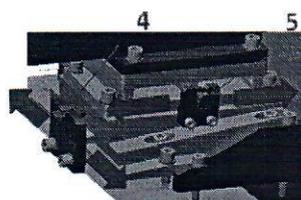
*Drilling Unit* (1) merupakan salah satu bagian yang ada pada *Self Feeder Unit* yang berfungsi untuk melakukan proses pengurdian dengan motor sebagai penggeraknya dan di transmisikan ke *pulley* (3) untuk menggerakkan *drill* maju mundur



Gambar 3.4 Kontruksi *Self Feeder Unit*(1) &(2)



Gambar 3.5 Kontruksi *pulley*(3)



Gambar 3.6 *Self Feeder Slide*

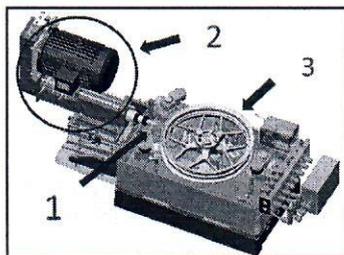
*Self Feeder Slide* (2) merupakan dudukan untuk *Drilling Unit* yang berfungsi untuk mengatur posisi ke kiri – kanan dan maju – mundur

untuk mendapatkan konsentrisitas yang baik saat pengurdian lubang *nipple* pada *velg*. Untuk mengatur posisi kiri – kanan pada sumbu X menggunakan *Adjuster X* (5) dan posisi maju mundur pada sumbu Y menggunakan *Adjuster Y* (4)



**Gambar 3.7** Kontruksi *velg* ban depan motor dengan lubang *nipple* (6) yang memiliki konsentrisitas yang baik

### 3.4 Prinsip Kerja *Self Feeder*



Prinsip kerja dari *Self Feeder Unit* adalah proses dimana saat *drill*(1)

pada *Self*

*Feeder*(2) berputar, lalu bergerak maju horisontal sesuai dengan jarak maksimal yang di *setting* pada *Self Feeder* untuk melakukan proses pengurdian, lalu mundur kembali secara otomatis setelah *Self Feeder* mencapai jarak maksimalnya untuk melakukan pengurdian lubang *nipple* pada *velg*(3) ban motor.

Perhitungan waktu proses pelubangan lubang

øCutter	Vc	n	l	la	lu	ls	L	f	Vf	i	tc
(mm)	(m/min)	(rpm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm/put)	(mm/min)	(kali)	(min)
19.6	75	1218.6	11.3	67.2	-	-	78.5	0.3	365.6	1	0.21

*nipple* yang dilakukan *Self Feeder* :

- *Drill* yang digunakan untuk proses pengurdian lubang *nipple* adalah *Counter Bor Carbide* ø19.6 mm dan langkah kerja sepanjang 78.5 mm

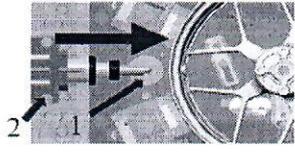
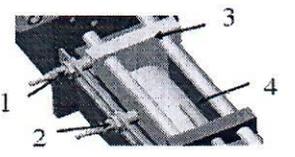
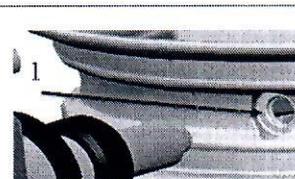
- Dan *Feeding* 0.3mm/putaran didapatkan dari hasil *setting* pada *Self Feeder*

- *Velocity Of Cutting* dari *velg* yang berbahan *Cast Steel* adalah 75m/mm

- Perhitungan RPM

$$\frac{75 \times 1000}{3.14 \times 19.6} = 1218.6 \text{ putaran/f min}$$

- 0.21 min x 60 = 12.6 detik

No	Gambar Visual	Penjelasan
1		<i>Drill</i> (1) berputar searah jarum jam lalu <i>Self Feeder</i> (2) bergerak maju untuk melubangi lubang <i>nipple</i>
2		Saat <i>Drill</i> maju untuk melubangi maka besi <i>indicator</i> (no 3) pemberi sinyal akan maju, lalu menyentuh <i>stopper</i> (no 4) dan <i>Sensor proximity</i> 2 aktif untuk membuat mundur <i>drill</i> secara otomatis dan membuat <i>Sensor proximity</i> 1 aktif untuk mereset <i>Self Feeder</i> untuk benda kerja selanjutnya.
3		Setelah proses pengurdian selesai, maka pada benda kerja akan terbentuk lubang <i>nipple</i> (1) dengan konsentrisitas yang baik

Gambar 3.9 Prinsip Kerja *Self Feeder*

### 3.5 Pengadaan Material

Pengadaan material untuk part-part *Self Feeder Unit* di bagi menjadi 2 yaitu komponen *standart* dan komponen non standar, berikut penjelasannya:

#### 3.5.1 Komponen Standar

Komponen standar ini didapat dengan membeli komponen yang sudah *standart* tanpa perlu dilakukan proses *machining* lagi, contoh komponen *standard* yaitu: baut, *bearing* dll. Untuk proses selanjutnya komponen standar ini langsung ke proses perakitan. (*part standar* terlampir pada Lampiran E.1).

### 3.5.2 Komponen Non Standar

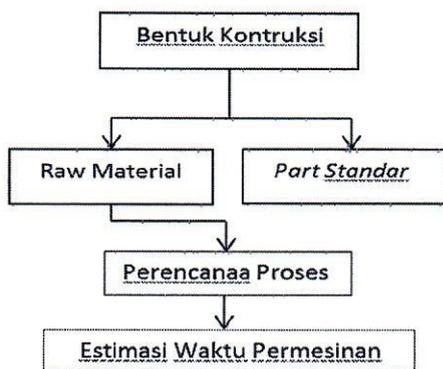
Komponen ini didapat dengan membeli bahan baku, kemudian dilakukan proses pemesinan untuk mendapatkan bentuk dan fungsi yang di inginkan sesuai dengan gambar kerja. (*part non standar* terlampir pada Lampiran E.1 dan gambar kerja terlampir pada Lampiran A.1 – A.23).

### 3.6 Proses Permesinan

Pada proses ini hanya membahas mengenai material *non-standart*, proses pemesinan ini meliputi, tahapan proses pengerjaan, rencana operasi dan proses *Quality Control (QC)*.

## 4. ESTIMASI WAKTU PERMESINAN DAN DAMPAK ALAT TERHADAP PROSES PRODUKSI

Setelah pembuatan *Self Feeder* pada bab sebelumnya, pada bab ini akan di jelaskan tentang estimasi waktu pada proses pembuatan *Self Feeder* dan Analisa Dampak



*Self Feeder* Terhadap Proses Produksi.

**Gambar 4.1** Bagan Estimasi Waktu Permesinan

### 4.1.1 Proses *Milling* ( 905 *Milling* bidang C dengan *endmill* carbide ø12 selebar 15mm, sepanjang 45mm, dan sedalam 14mm)

Jenis alat potong	: CARBIDE
Vc	: 120 mm/min
Material	: SS41
Panjang benda kerja (l)	: 45mm
Dimensi Material	: 45 x 45 x26mm
Pemotongan awal (la)	: 2 mm
No. Gambar	: 14096-10-38R1
Pemotongan Lebih (lu)	: 2 mm
Jumlah	: 1
Diameter Cutter (d)	: 12 mm
Jumlah gigi (z)	: 4
Jumlah operasi (i)	: 28 kali

$$\begin{aligned}
 \text{a.) Panjang total (L)} &= d + l + la + lu \\
 &= 12 + 45 + 2 + 2 \\
 &= 61 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

b.) Kecepatan putar *cutter* (n)

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{Vc \times 1000}{\pi \times d} = \\
 &= \frac{120 \times 1000}{\pi \times 12} \\
 &= 3184.71 \text{ } 1/\text{min}
 \end{aligned}$$

c.) Pemakanan per putaran (f)

$$\begin{aligned}
 f &= fz \times z \\
 &= 0.05 \times 4 = 0.2 \text{ mm/ put}
 \end{aligned}$$

d.) Waktu pemotongan (th)

$$\begin{aligned}
 th &= \frac{Lt}{n \times f} \times i \\
 &= \frac{61}{3184.71 \times 0.2} \times 28 \\
 &= 2.68 \text{ min}
 \end{aligned}$$

#### 4.1.2 Proses Gurdi (705 Centerdrill benda kerja, 2 lubang)

Jenis alat potong	: HSS
Vc	: 21 mm/min
Material	: SS41
Kedalaman proses bor (l)	: 5 mm
Dimensi Material	: 45 x 45 x26mm
Jarak bebas mata bor (la)	: 2 mm
No. Gambar	: 14096-10-38R1
Jarak lebih proses bor (lu)	: -
Jumlah	: 1
Diameter bor (d)	: 3mm
Jumlah operasi (i)	: 2 kali

a.) Panjang total pengeboran

b.) Kecepatan putar mata bor (n)

$$(L) = l + l_s + l_a + l_u$$

$$n = \frac{V_c \times 1000}{\pi \times d}$$

$$= 5 + 0.9 + 2 + -0$$

$$= \frac{21 \times 1000}{3.14 \times 3}$$

$$= 7.9 \text{ mm}$$

$$= 2229.3 \text{ } 1/\text{min}$$

c.) Waktu proses pengeboran

$$t_h = \frac{L_c}{n \times f} \times i$$

$$= \frac{7.9}{2229.3 \times 0.1} \times 2$$

$$= 0.07 \text{ min}$$

Total waktu pembuatan *Self Feeder Unit* = 33 jam 40 menit

Estimasi waktu permesinan digunakan untuk menyesuaikan dengan jadwal yang perusahaan yang di tetapkan.

## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Secara umum, keseluruhan isi karya tulis dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. *Self Feeder* dapat beroperasi sesuai dengan fungsinya, dimana saat *drill* pada *Self Feeder* berputar, lalu bergerak maju horisontal sesuai dengan jarak maksimal yang di *setting* pada *Self Feeder* untuk melakukan proses pengguridian, lalu mundur kembali secara otomatis setelah *Self Feeder* mencapai jarak maksimalnya untuk melakukan pengguridian lubang *nipple* pada  $(l_s) : 0,3 \times 3 = 0.9 \text{ mm}$  ban motor. Lalu dilakukan pengujian pengguridian lubang *nipple* dan setelah pengujian didapat data berupa langkah kerja sepanjang 78.5mm, *Velocity Of Cutting* 75m/min dengan *Rpm* 1218.6 put/min dan menghasilkan waktu 12.6 detik setiap satu kali proses pengguridian lubang *nipple*.
2. Proses pembuatan *Self Feeder* meliputi : *milling, turning, drilling, grinding*, dan kerja bangku, dilanjutkan dengan *quality control* pada seluruh *part* non standard dan standar, lalu proses perakitan seluruh *part* dan tahap terakhir dilakukan pengujian terhadap *Self Feeder Unit*.
3. Dengan adanya penambahan *Self Feeder* dan *workstation* berhasil menghilangkan waktu *loading* di *line* produksi pengguridian lubang cakram dan penguliran menuju *line* produksi pengguridian lubang *nipple*, menghemat biaya produksi, dan meningkatkan kapasitas produk yang sebelumnya 1920 pcs / hari menjadi 3840 pcs / hari.

## 5.2 Saran

1. Agar lebih baik konstruksi *Self Feeder* kedepannya di tambahkan *cover* untuk motor agar tidak terkena *cooling* terus menerus saat proses penggurdian di dalam mesin *CNC Robodrill* untuk menghindari kerusakan pada motor.
2. Sebaiknya agar langkah kerja penggurdian lubang *nipple* tidak terlalu panjang pemasangan *Self Feeder Slide* dapat di majukan karena masih terdapat jarak bebas yang bisadigunakan agar waktu proses penggurdian lebih singkat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] <http://www.drill-hq.com/products/self-feeding-drills/>
- [2] Chodnicki, Slawomir.1994-2006. *Tabellenbuch Metall Verlag Europa-Lehrmittel*. Macromedia, Inc.
- [3] Rochim, Taufiq.1993.*Teori dan Teknologi Proses Permesinan*.Bandung : Jurusan Teknik Mesin, FTI, ITB, Laboratorium Teknik Produksi dan Metrologi.
- [4] Politekik Manufaktur Negeri Bandung : Buku Praktikum Gerinda Datar
- [5] Wiryosumarto, Harsono dan Toshi Okumura. 2000. *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita. Jakarta.