

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini penulis membahas tentang proses pembuatan dan hasil pengujian mesin *Bead Roller*. Pengujian membahas tentang produktivitas kerja dan hasil dari pengujian mesin yang mampu membuat profil dan pola garis pada sheet metal/lembaran logam yang dimana lebih ekonomis, lebih mempercepat proses tersebut. Adapun pembahasannya adalah sebagai berikut :

#### 4.1 Komponen-komponen pada mesin *Bead Roller*

Di bawah ini tabel komponen yang di gunakan pada mesin *Bead Roller* ditunjukkan pada table dibawah ini :

1.1 tabel komponen mesin *Bead Roller*

No.	Nama Komponen	Keterangan
1	Kerangka	Kerangka mesin ini menggunakan plat baja ketebalan 10 mm
2	Bantalan a (UCP)	Bantalan duduk dengan no seri ASB P 206
3	Bantalan b (UCT)	Bantalan gantung dengan no seri ETK T 205
4	Besi Poros	Baja poros lingkar full
5	Roda gigi untuk mesin	Roda gigi menggunakan gigi balancer motor diese dong-fang untuk mendapat putaran 1 : 1

No.	Nama Komponen	Keterangan
6	Sproket	Roda gigi sproket menggunakan rasio putaran 1 : 1
7	Motor listrik	Oriental motor listrik dengan gearbox 1 : 60, dengan 220/230 VAC single-phase

## 1.2 Spesifikasi dan Gambar Teknik Mesin *Bead Roller*

### A. Spesifikasi Mesin *Bead Roller*

Spesifikasi Rancang Bangun Kelistrikan dan Komponen Mesin *Bead Roller* ditentukan dari berbagai pertimbangan sebagai berikut :

- a. Mesin *Bead Roller* ini memiliki dimesin panjang 510mm X lebar 165 mm X tinggi 635 mm
- b. Menggunakan daya dinamo motor listrik dengan daya ½ HP dan putaran mesin 1.500 rpm.
- c. Menggunakan rasio reducer elektrik tipe 1 : 100 sehingga putaran yang akan dihasilkan oleh reducer elektrik adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 N_2 &= N_1 : 100 && \text{Diketahui : } N_2 = \text{putaran speed reducer (rpm)} \\
 &= 1.500 \text{ rpm} : 100 && N_1 = \text{putaran motor listrik (rpm)} \\
 &= 15 \text{ rpm}
 \end{aligned}$$

### B. Gambar Teknik Rancang Bangun Komponen Mesin dan Kelistrikan *Bead Roller*

Dalam proses perancangan dan pembuatan mesin, gambar teknik dan diagram arus sangat diperlukan. Berikut ini adalah gambar teknik dari mesin *Bead* : (pada halaman lampiran 4)

### 1.3 Analisa Perhitungan

#### 1.3.1 Pengujian Kekerasan

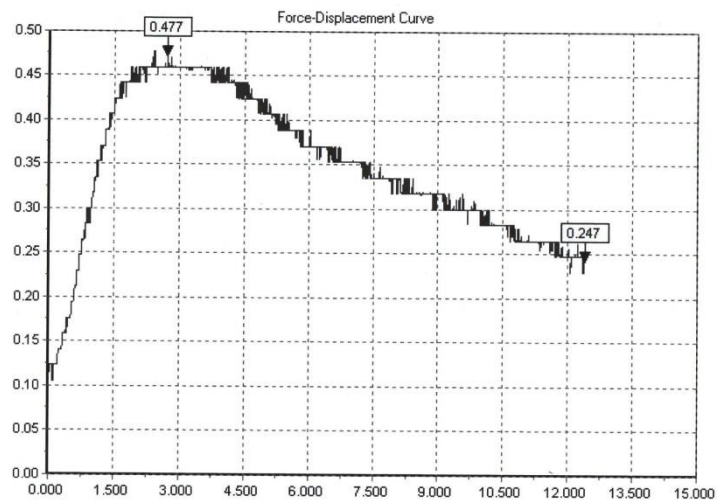
4.2 tabel pengujian kekerasan lembaran logam

No	Ketebalan lembaran logam	Nilai kekerasan (HVN)
1	Lembaran baja karbon rendah 1 mm	127,5
2	Lembaran baja karbon rendah 1,2 mm	155,6
Rata-rata nilai kekerasan		141,55

Untuk nilai kekerasan lembaran logam baja karbon rendah yang sudah di lakukan uji test menggunakan *Hardness tester* dengan menggunakan acuan 2 titik mendapatkan hasil kekerasan 141,55 HVN.

#### 1.3.2 Perhitungan Gaya Yang Dibutuhkan

Berdasarkan hasil yang dilakukan dengan pengujian tekan / bending menggunakan *Universal Testing Machine*, maka diperoleh hasil :



4.1 gambar grafik pengujian tekan lembaran logam

Pengujian ini dilakukan dengan uji penekanan / bending pada lembaran logam baja karbon renda yang biasa digunakan untuk restorasi bodi kendaraan pada bengkel umum, pengujian ini menggunakan media kerja lembaran logam baja karbon renda yang mempunyai ketebalan 1 mm dengan ukuran panjang 125 mm lebar 45 mm. Pengujian ini dilakukan untuk mencari gaya maksimal pada lembaran logam baja karbon rendah tersebut. Pengujian ini dilakukan menggunakan ketebalan lembaran logam 1 mm karena pada umumnya bodi mobil menggunakan lembaran plat dibawah 1 mm.



4.2 Gambar uji tekan lembaran logam

Berdasarkan percobaan tersebut, maka dapat diperoleh gaya beban maksimal yang dibutuhkan adalah : ( 0,477 Kn = 48,64 kg)

$$\begin{aligned}
 F &= \text{Beban maksimal} \times (g) & F &= \text{Gaya maksimal (N)} \\
 &= 48,64 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 & g &= \text{Percepatan gravitasi (m/s}^2\text{)} \\
 &= 477,15 \text{ N}
 \end{aligned}$$

### 1.3.3 Perhitungan Daya Motor Listrik Yang Dibutuhkan *Bead Roller*

Daya yang akan digunakan untuk mesin *Bead Roller* menggunakan rumus dasar ini (Hazmi.2017) :

$$P = F \times V$$

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{\pi \times d \times n}{60} \\
 &= \frac{3,14 \times 0,19 \text{ m} \times 15 \text{ rpm}}{60} \\
 &= 0,14 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

$$P = 477,14 \text{ N} \times 0,14 \text{ m/s}$$

$$= 66,801 \text{ watt}$$

#### 4.3 Tabel faktor koreksi motor listrik

Mesin yang digerakkan		Penggerak					
		Momen punter puncak 200%			Momen punter puncak > 200%		
		Motor arus bolak-balik (momen normal sangkar bajing, sinkron) motor arus searah.			Motor arus bolak-balik (momen tinggi, fasa tunggal)		
		Jam kerja tiap hari			Jumlah jam kerja tiap hari		
		3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam	3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam
Variasi beban sangat kecil	Pengaduk zat cair	1,0	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4
Variasi beban kecil	Konveyor sabuk	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
Variasi beban sedang	Konveyor, pompa torak, kompressor	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
Variasi beban besar	Penghancur, Gilingan bola, rol	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0

Menurut faktor koreksi tabel diatas pada jurnal Mesin Pengupas dan Pemotong Kentang Semi Otomatis ini menggunakan faktor koreksi ( $f_c$ ) untuk variasi beban besar dengan jam kerja 3 – 5 jam,  $f_c = 1,2$  (Aldianto,2013). Karena mesin *Bead Roller* juga menggunakan penghubung sproket maka digunakan faktor koreksi yang sama yaitu 1,2.

- daya motor listrik penggerak mesin *Bead Roller* adalah :

$$P_d = F_c \times P$$

$$= 1,2 \times 66,801 \text{ watt} \quad \left( \frac{1}{2} \text{ HP} = 372,85 \text{ watt} \right)$$

$$= 680,16 \text{ watt} \quad \left( 1 \text{ watt} = 0,00134 \text{ Hp} \right)$$

$$= 0,107 \text{ Hp}$$

= jadi untuk menggunakan motor listrik dengan  $\frac{1}{2}$  Hp sudah kuat untuk memutar beban dari lembaran logam yang akan dibentuk profilnya maupun di bentuk pola garis.

Keterangan :

P = Daya (watt)

F = Gaya pengepresan (N)

V = Kecepatan linear (m/s)

n = Putaran (rpm)

d = Diameter Poros

Fc = Faktor Koreksi

Pd = Daya yang dibutuhkan

Berdasarkan perhitungan daya yang akan direncanakan untuk mesin *Bead Roller* ini, maka dapat di tentukan spesifikasi yang cocok menggunakan motor listrik penggerak  $\frac{1}{2}$  Hp dengan putaran Rpm 1500.

#### 1.3.4 Perhitungan Torsi Dinamo Motor Listrik

$$T = \frac{5250 \times P}{n}$$

Keterangan : P = Daya motor listrik (HP)                      5250 = konstan

n = Putaran motor listrik (rpm)

$$T = \frac{5250 \times \frac{1}{2}}{1500}$$

$$= 1,75 \text{ Nm}$$

$$= 1750 \text{ Nmm}$$

### 1.3.5 Perhitungan Gigi Reducer

Pemakaian perbandingan gigi Reducer ini digunakan untuk memperlambat putaran motor listrik yang digunakan. Pemilihan perbandingan ini menggunakan perbandingan gigi reducer yang sudah ada dengan ukuran perbandingan 1 : 100. Perbandingan ini digunakan supaya putaran pada mesin *Bead Roller* pelan dan dapat mempermudah dalam proses pembuata bentuk profil dan pola garis pada lembaran logam.

$$N2 = N1 : \text{Ratio } (i)$$

$$N2 = 1500 : 100$$

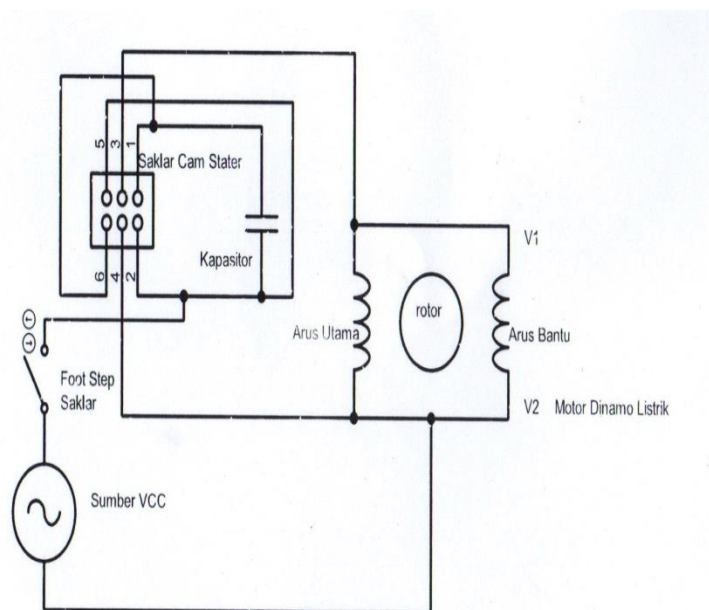
$$N2 = 15\text{rpm}$$

Keterangan : N2 : Putaran Output (rpm)

N1 : Putaran Motor Listrik

i : Gigi perbandingan Reducer

### 1.3.6 Diagram Arus Kelistrikan Mesin *Bead Roller*





### 1.3 gambar arus kelistrikan *Bead Roller*

Sumber arus listrik yang berawal dari listrik PLN akan mengalir ke sumber vcc (AC) kemudian akan mengalir menuju stator dan rotor, arus listrik yang mengalir ke arah stator akan menimbulkan medan magnet pada motor listrik dan arus yang menuju rotor akan memutar poros motor listrik. Untuk membuat motor listrik ini dapat diatur penggunaannya sesuai keinginan untuk memutar motor listrik akan dipasang dengan komponen seperti : saklar footstep, camp starter, kapasitor.

Arus listrik sebelum menuju rotor akan melewati saklar footstep yang berfungsi untuk menyambung/memutus arus listrik yang akan dialirkan menuju motor listrik sehingga dapat berputar. Setelah melewati saklar *foot step* arus listrik akan menuju camp starter yang mempunyai fungsi untuk memutar arus pada kumparan utama yang dapat mengakitbatkan motor listrik berputar menjadi dua arah yaitu ke kanan dan ke kiri.

Sebelum menuju motor listrik arus yang berasal dari camp starter akan di alirkan ke kapasitor untuk membantu menyimpan arus yang dimana dapat menampung listrik sementara guna untuk membuat kumparan utama pada motor listrik menjadi tahan dan mempunyai arus yang konstan tegangannya.

### **1.4 Proses Pembuatan Mesin *Bead Roller***

Proses pembuatan mesin ini dilakukan di bengkel mobil Jaya Abadi yang beralamat di Mutihan Wirokerten banguntapan bantul dengan

beberapa tahapan yang dilakukan guna terciptanya mesin *Bead Roller* yang dapat bekerja sesuai apa yang di rencanakan penulis untuk membuat profil dan pola tekukan garis pada lembaran logam yang akan digunakan untuk membuat suatu produk atau restorai kendaraan di bidang otomotif.

Adapun cara atau tahapan untuk membuat mesin *Bead Roller* ini yang dilakukan penulis. Cara dan langkah membuat mesin *Bead Roller* ini adalah :

1. Menyiapkan alat dan komponen-komponen yang akan dirakit untuk mesin *Bead Roller*.
2. Memotong plat baja ketebalan 10mm untuk kerangka utama, dan 4mm untuk membuat dudukan pada kerangka untuk komponen-komponen mesin sesuai pola desain dan ukuran-ukuran yang sudah di rencanakan.
3. Menyambungnya dengan las guna untuk membentuk kerangka yang dapat di gunakan untuk komponen-komponen itu dipasang.
4. Membuat dudukan bantalan (*Pillow Block Unit* dan *Take Up Unit*) untuk besi poros penghubung roda gigi dengan mata *tools*.



4.4 Gambar pembuatan kerangka mesin *Bead Roller*

2. Membuatudukan bantalan (*Take Up Unit*) untuk membuat besi poros yang memutar mata *Tools* dapat di atur posisi *free* dan posisi *pressing* atau menekan lembaran logam waktu proses pembuatan profil lembaran logam.



4.5 Gambar pembuatan kedudukan bantalan (*Take Up Unit*)

- 6 Membuat alas dan kaki penopang yang di gunakan untuk menopang mesin dan supaya mesin dapat digunakan secara portable atau dapat dipindah ke tempat lain.



1.6 Gambar pembuatan penyangga mesin

- 7 Membuat braket dan membuat pemisah ruang kerja untuk plat dengan ruang gigi penghubung yang akan memutar poros dan akan diputar oleh motor listrik.



1.7 Gambar braket dan pemisah ruang gerak plat dengan ruang gerak gigi penghubung

- 8 Membuat “T” baut untuk digunakan menurunkan bantalan gunaka menekan poros yang akan membuta mata tools menekan lembaran plat yang akan di bentuk profilnya



1.8 Gambar “T” baut bantalan (*Take Up Unit*)

- 9 Membuat dudukan untuk gigi penghubung pada poros dan dudukan motor listrik yang akan digunakan untuk meneruskan putaran untuk memutar mata tools.



1.9 Gambar braket bantalan poros gigi dan braket motor listrik

- 10 Setelah selesai membuat bantalan poros dan membuat dudukan motor listrik, langkah selanjutnya membuat braket pada poros untuk roda gigi dan membuat dudukan gear sproket pada motor listrik.



1.10 Gambar dudukan roda gigi dan gigi sproket

- 11 Setelah semua braket dan roda gigi sudah siap, langkah selanjutnya adalah membersihkan kerangka dan komponen-komponen untuk dilakukan proses pengecatan e-poxy supaya terhindar dari korosi dan karatan.



4.11 Gambar proses e-poxy pada kerangka dan braket *Bead Roller*



- 12 Untuk langkah selanjutnya setelah e-poxy yaitu mengecat dengan warna biru pada kerangka guna untuk membuat tampilan mesin *Bead Roller* terlihat lebih menarik.



4.12 Gambar proses pengecatan *Bead Roller*

- 13 Setelah kerangka dan komponen sudah siap dan sudah selesai dalam proses pengecatan langkah selanjutnya merakit komponen pada mesin *Bead Roller*.
- 14 Merakit kelistrikan pada motor listrik untuk *Bead Roller* supaya dapat digunakan secara otomatis saat di operasikan dengan menekan saklar pedal kaki.
- 15 Melakukan uji fungsi dan melakukan uji perbandingan proses pembuatan profil dan pola garis pada lembaran logam secara manual dan membandingkannya dengan hasil menggunakan mesin *Bead Roller*.

#### **4.5 Cara perawatan Mesin *Bead Roller***

Perawatan mesin *Bead Roller* mempunyai tujuan agar komponen-komponen mesin dapat bekerja normal tanpa ada hambatan atau kerusakan pada mesin, supaya proses pembuatan pola garis dan pembentukan profil pada lembaran plat logam dengan lancer tanpa ada hambatan.

Ada beberapa bagian yang harus diperhatikan agar mesin dapat bekerja dengan maksimal :

1. Perawatan motor listrik pada mesin *Bead Roller*

Karena mesin *Bead Roller* yang penulis rancang dan bangun tidak menggunakan bahan bakar, perawatan mesin ini akan jauh lebih mudah dan murah untuk perawatan pada motor listrik tersebut. Untuk perawatan pada motor listrik sangatlah mudah yaitu dengan memperhatikan beberapa aspek antara lain :

- a. Penggunaan mesin ini harus didasari dengan standar pembuatan nat atau profil pada lembaran logam dengan ketebalan maksimal lembaran logam 2 mm, supaya sumber tenaga yang akan dikeluarkan motor listrik tidak berlebihan dan tidak mengakibatkan motor listrik cepat panas dan rusak.
- b. Cek kondisi kabel-kabel agar tidak terjadi konsleting mesin yang mengakibatkan kerusakan.



- c. Cek suara motor listrik, apabila terjadi kebisingan maka terjadi kerusakan pada *Bearing* motor listrik. Cara mengatasinya dengan memberikan *Vet* atau paslin pada *Bearing* atau bisa juga dengan mengganti *Bearing* tersebut.
2. Perawatan pada bantalan poros.
  - a. Perawatan pada bantalan poros dapat dilakukan dengan pengamatan apakah *Bearing* bantalan sudah kering dari *Vet*. Apabila sudah kering kita dapat memasukan *Vet* atau paslin dengan alat *Stem Vet* agar *Bearing* pada bantalan dapat berputar secara halus dan licin.
3. Perawatan pada mata *Tools (Dies)*

Perawatan mata *Tools* dapat dilakukan dengan secara mudah karena mata *Tools* ini bisa dicek secara langsung menggunakan cara manual dengan memperhatikan kondisi fisik mata *Tools* apakah masih halus atau sudah kasar. Supaya mata *Tools* dapat terjaga baik, penggunaan mesin apabila sudah selesai digunakan selalu membersihkan mata *Tools* dengan cara cukup membilas dan membasahi dengan pelumas oli lalu di bersihkan dengan kain majun supaya *Tools* tidak menjadi kasar karena kotoran. Selalu perhatikan kekencangan baut pengunci apabila dilakukan penggantian jenis mata *Tools*.