

# Transmission Design On A Meatball Machine With A Capacity Of 2kg/Hour

Wahyu Prayogi<sup>1</sup>, Kuni Nadliroh<sup>2</sup>.

<sup>1,2</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri  
E-mail: [wahyuprayogi333@gmail.com](mailto:wahyuprayogi333@gmail.com), [kuninadliroh@unpkediri.ac.id](mailto:kuninadliroh@unpkediri.ac.id)

**Abstrak** – Perancangan adalah bertujuan untuk membuat mesin pencetak bakso yang lebih efisien dan efektif. Desain awal rancangan mesin pencetak bakso menggunakan program solidwork untuk menghasilkan mesin yang lebih baik dan optimal. Perancangan mesin dilakukan dengan proses dari survey lapangan kemudian baru melakukan proses pembuatan desain mesin pencetak bakso. Desain dari mesin pencetak bakso ini dirancang lebih simpel dari mesin yang sudah ada dengan mekanisme dan perawatan yang lebih mudah. Dari hasil analisa perhitungan didapatkan spesifikasi sebagai berikut: mesin pemindah daya motor listrik 2800 rpm, Sumber gaya yang bekerja pada poros adalah gaya tarik pada sabuk. Sistem transmisi mesin menggunakan puli, yang menghubungkan motor ke poros penghubung diameter poros 18 mm, material poros mild steel ST37, diameter pulley 50, 70, 100, 170 mm dengan material pulley besi dan aluminium. V-Belt yang dipakai tipe A10 dan A12. Kapasitas bakso yang dihasilkan tergantung dari putaran cam, cam berputar dua kali per detik, sehingga putaran cam akan menggerakkan pisau pemotong dua kali dan menghasilkan dua buah bakso dalam satu detik. Kecepatan sabuk dapat dihitung dengan menggunakan persamaan hasilnya pemotong rpm pulley awal 823 rpm, jadi poros tengah adalah 242 rpm, Jadi rpm pencetak adalah 170, dan rpm pengaduk adalah 71 rpm.

**Kata Kunci** — bakso, poros, pulley, v-belt

## 1. PENDAHULUAN

Bakso sudah tidak asing dikalangan masyarakat Indonesia, baik kalangan bawah, menengah maupun atas. Bakso disukai karena rasanya yang terkenal enak, bergizi serta harga yang terjangkau menjadi daya tarik tersendiri bagi masyarakat. Bakso biasanya terbuat dari daging ayam dan sapi sehingga memiliki banyak kandungan protein yang dibutuhkan oleh tubuh. Disamping itu cara penyajiannya yang praktis membuatnya sebagai salah satu menu makanan yang di gemari masyarakat untuk berwirausaha.

Oleh karena itu, diperlukan waktu untuk menyederhanakan, untuk mencapai semua hal yang mungkin dalam satu titik, tidak perlu bepergian ke atau ke tempat yang dapat mencampur dan mengaduk adonan. Penggilingan dan campuran daging ini ada di satu tempat di rumah dengan pencetak bakso semi otomatis dari daging mentah hingga bakso, yang dibuat di dapur kami. Sehingga untuk mempermudah proses pembuatan bakso maka diperlukan suatu mesin pencetak bakso, dalam hal ini kami merasa mesin tersebut menggunakan alat semi otomatis karena berkaitan dengan efisiensi permodalan.

Mesin pencetak bakso semi otomatis adalah daging mentah dapat dimasukkan ke dalam grinder, yang kemudian digiling dan dapat dicampur menjadi adonan, yang dapat dicampur sesuai selera masing-masing keluarga lalu dari *mixer* di tuang ke pencetak lalu di gerakkan oleh motor listrik dengan otomatis keluar cetakan pentol dengan sendirinya. Komponen utama pencetak bakso adalah motor listrik, rangka, *mixer*, penggiling daging dan cetakan. Mesin pencetak bakso semi otomatis ini dapat mempermudah proses pembuatan bakso. namun jika dilakukan secara

manual akan memakan waktu yang cukup lama dan tenaga yang banyak. Ini terutama jika Anda membuat makanan untuk bisnis Anda dan membutuhkan banyak makanan setiap hari. Anda pasti lelah dan membutuhkan banyak tenaga. Oleh karena itu berada di satu tempat tidak akan membuang tenaga atau waktu lagi untuk membuat bakso ditempat yang berbeda. Manfaat menggunakan mesin adalah efisiensi waktu dan kebersihan. membuat bakso tidak menggunakan mesin biasanya menghasilkan sekitar 200-400 per hari, tapi dengan mesin pencetak bakso ini bisa jadi hanya 1000 per hari. Keberadaan mesin ini memudahkan produksi bahan bakso untuk waktu yang singkat

Berdasarkan uraian di atas, penulis bertujuan untuk membahas bagaimana merancang alat pencetak bakso yang dapat digunakan secara dekomposisi untuk mengolah bakso yang siap konsumsi sehingga alat ini dapat mempermudah pekerjaan di industri rumah tangga.

## 2. METODE PERANCANGAN

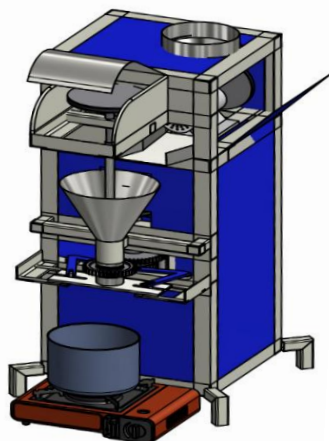
Pendekatan perancangan yang digunakan adalah menggunakan pendekatan modifikasi atau bisa juga gagasan. Hal ini di lanjutkan karena telah ada *system* transmisi sebelumnya. Modifikasi disini terkait dengan *v-belt* dan puli.

Proses perancangan yang digunakan dalam perancangan mesin cetakan bakso ini adalah bertahap. Poin-poin penting dalam proses desain adalah sebagai berikut.

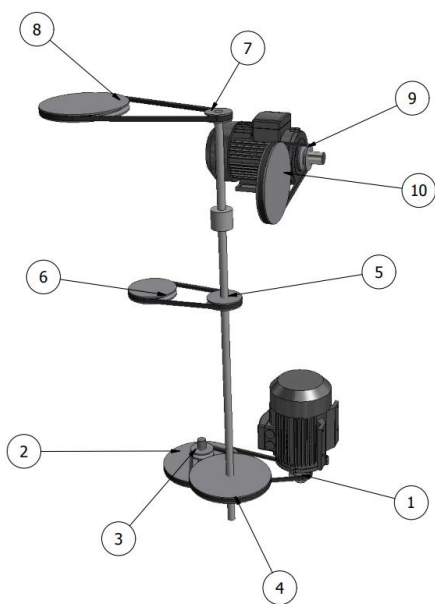
Desain adalah proses mendefinisikan apa yang akan dilakukan dengan menggunakan berbagai teknik, dan melibatkan deskripsi detail arsitektur dan

komponen, serta kendala yang akan dihadapi di sepanjang jalan. Proses perancangan yang digunakan dalam perancangan mesin bakso ini adalah tahap perancangan yang bertahap.[1].

Gambar sketsa desain pada cetakan bakso ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Desain Alat Pencetak Pentol



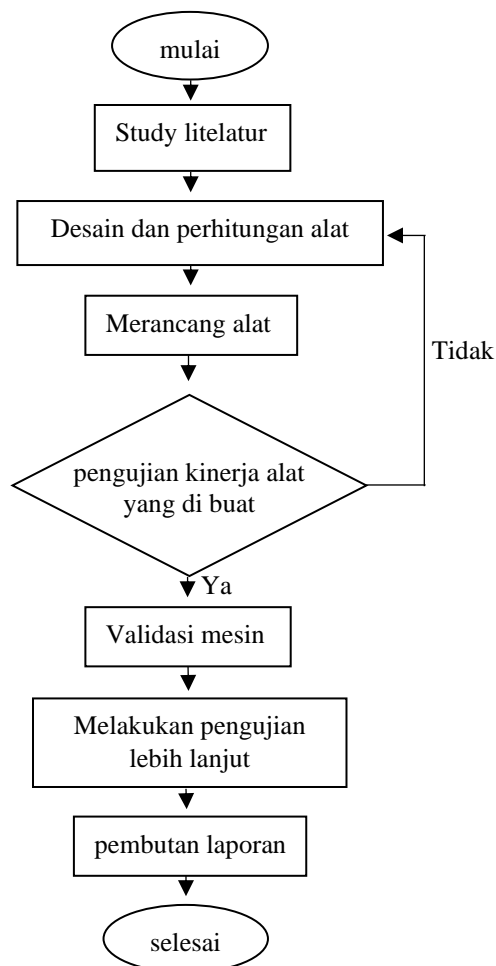
Gambar 2. Sketsa Sistem Transmisi

Keterangan:

1. Motor listrik yang berfungsi sebagai sumber daya alat pencetak bakso, Puli 1 berfungsi untuk meneruskan putaran dari motor listrik
2. Sabuk v berfungsi untuk menerima dan mentransmisikan putaran dari puli motor ke puli 2 yang terdapat pada putaran pemotong. Puli 2 berfungsi untuk menerima putaran dari sabuk yang terhubung dari puli motor
3. Puli 3 berfungsi untuk melanjutkan putaran untuk pemotong putaran pada poros penghubung. Sabuk berfungsi untuk mentransmisikan putaran dari puli 3 ke putaran pemotong poros pemotong

4. Puli 4 berfungsi untuk menerima putaran dari sabuk dan memutar poros
5. Poros penghubung.  
Puli 5 berfungsi untuk melanjutkan putaran pada poros penghubung puli tengah
6. Sabuk v berfungsi untuk menerima dan mentransmisikan putaran dari puli 5 poros ke puli 6 pencetak
7. Puli 7 berfungsi untuk menerima putaran sabuk dan memutar poros pengaduk
8. Bantalan berfungsi untuk menumpu poros sehingga dapat berputar dengan gesekan yang sangat kecil
9. Puli 9 berfungsi untuk meneruskan putaran dari motor listrik, sabuk v berfungsi untuk menerima dan mentransmisikan putaran dari puli 9 ke puli 10 pengiling daging.
10. Puli 10 berfungsi menerima putaran sabuk dan memutar pencetak daging.

Alur Perancangan;



Gambar 3. Diagram Alur Perancangan

## 1. Mulai

Dalam perancangan alat pertaa ini dilakukan tahap survey yaitu untuk mengetahui hambatan dan permasalahan yang dirasakan oleh pelaku atau pengusaha bakso dengan cara langsung ke lokasi untuk mewawancarai narasumber yaitu para pelaku UMKM pembuatan tahu.

## 2. Studi litelatur

yaitu metode pengumpulan data dengan cara meneliti sumber-sumber tertulis dari buku, makalah, dan website yang berhubungan dengan manajemen produksi, terutama yang berkaitan dengan bab, untuk mendapatkan teori yang mendukung alat tersebut.

## 3. Desain dan perhitungan alat

Mempersiapkan alat yang sesuai dengan kriteria berikut:

- Potensi dipasar,
- Kelayakan dari segi dana,
- Kesesuaian operasi,
- Produk kemungkinan untuk diproduksi.

Untuk spesifikasi desain membutuhkan informasi mengenai :

- Teknologi
- Data pengendalian kualitas
- Tata cara pengujian penampilan produk

## 4. Merancang mesin transmisi sabuk dan puli

Dalam membuat mesin pencetak bakso, ada beberapa proses yang harus diikuti agar dapat membuatnya dengan baik dan sesuai jadwal. Proses tersebut terdiri dari serangkaian langkah penanganan komponen dan perakitannya untuk sebuah mesin yang dapat beroperasi sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.

## 5. Melakukan pengujian

Setelah alat ini selesai dibuat perlu adanya pengujian atau tes untuk mengetahui kinerja dari alat tersebut bekerja dengan baik atau tidak maka dari itu perlu adanya tes atau pengujian yang diuji oleh tim penguji dari bidang akademik dan praktisi mesin, setelah diuji kemudian dilakukan pengambilan data dari alat tersebut seperti ukuran alat dari masing masing bagian, alat dan bahan yang digunakan serta kinerja dari alat tersebut meliputi kebersihan dan kecepatan pembuatannya.

## 7. Validasi mesin

Untuk validasi mesin dilakukan oleh tenaga ahli dibidangnya.

## 8. Melakukan pengujian lebih lanjut guna mengambil data

Menguji mesin lagi agar mendapatkan data yang lebih maksimal dari sebelumnya.

## 9. Pembuatan laporan

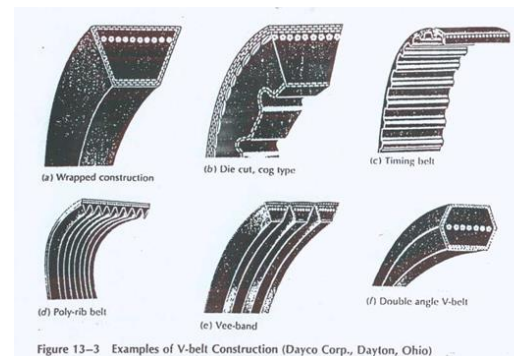
Setelah mesin di uji dan divalidasi oleh tenaga ahli. Maka dibuatkanlah laporan untuk merangkum semua data.

Langkah-langkah dasar untuk merancang konsep bakso ini adalah:

- Menentukan jenis mesin yang digunakan.
- Menentukan konsep alat yang ditunjuk .
- Kecepatan puli yang digerakkan.
- menentukan rpm yang cukup
- Tentukan diameter puli penggerak dan poros yang digerakkan

### 2.1 Jenis-jenis Sabuk V-belt

Jenis sabuk yang sering digunakan di industri dan motor adalah sabuk V, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. desain v memungkinkan sabuk untuk terjepit dengan kuat ke dalam alur, meningkatkan gesekan dan memungkinkan rantai ditransmisikan sebelum tergelincir. Sebagian besar sabuk memiliki ulir dengan tinggi serat diletakan pada ukuran dari diameter penampang sabuk, yang berguna untuk menambah kekuatan dari sabuk yang terganggu. Tali ini, terbuat dari serat alami, serat *sintetis*, atau baja, terjerat dalam kombinasi peluru yang kokoh, sehingga *fleksibilitas* selempang menyediakan hal-hal yang diperlukan untuk memutar katrol. Lapisan luar biasanya ditambahkan untuk membuat ikat pinggang bertahan lebih lama. Pilihan sabuk yang di gunakan untuk menghubungkan untuk ke puli, yaitu kecepatan poros penggerak dan poros yang digerakkan, rasio reduksi, daya yang ditransmisikan, jarak antara pusat poros, tata letak poros, ketersediaan ruang dan kondisi layanan. Bentuk struktur sabuk dapat dilihat dari Gambar 4.



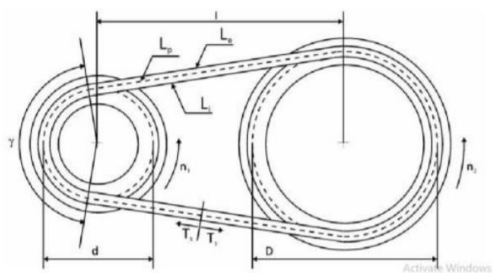
Gambar 4. Jenis-jenis sabuk

### 2.2 Sistem Transmisi

Sistem transmisi adalah sistem yang mengubah transformasi dan kecepatan (rotasi) mesin menjadi torsi dan kecepatan yang berganti untuk transmisi ke penggerak terakhir. Konversi ini mengubah putaran tinggi menjadi putaran yang lebih rendah tetapi lebih bertenaga dan sebaliknya. Sistem penggerak yang dapat digunakan pada kendaraan dan jenis mesin lainnya bervariasi dan mencakup penggerak sproket dan rantai, penggerak sabuk dan katrol, penggerak poros lurus, dan penggerak roda gigi [2].

### 2.3 Perhitungan yang digunakan

Berdasarkan skema dari *pulley* dan sabuk dapat di lihat pada gambar 4.



Gambar 5. Skema *Pulley* dan Sabuk [3].

Keterangan:

- $n_1$  = perputaran *pulley* penggerak (rpm)
- $n_2$  = perputaran *pulley* yang digerakan (rpm)
- $D_p$  = diameter *pulley* yang digerakan (mm)
- $d_p$  = diameter *pulley* penggerak (mm)
- $D$  = diameter puli besar
- $d$  = diameter puli kecil
- $L_i$  = Panjang eksternal sabuk
- $L_e$  = Panjang internal sabuk
- $L_p$  = panjang pitch (*efektif*)
- $I$  = jarak pusat

Rasio transmisi dapat dihitung sebagai berikut:

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D}{d}$$

$$D = i \cdot d$$

atau

$$D = \frac{d \times n_1}{n_2}$$

Sabuk-puli telah banyak digunakan untuk mentransmisikan daya ratusan tahun. Daya yang ditransmisikan dari puli penggerak ke puli yang digerakkan melalui gesekan antara sabuk dan puli. Mekanisme sabuk dan puli penting dalam aplikasi industri karena mempengaruhi ketegangan sabuk, efisiensi transmisi daya, masa pakai sabuk, momen maksimum yang dapat di transmisikan, dan kebisingan [4].

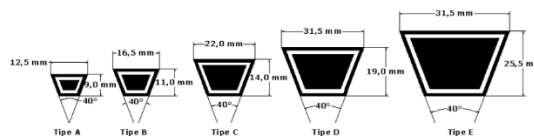
Jarak antar pusat poros :

Batas bawah yang disarankan :  $e \geq 0,7 (d_2 + d_1)$

Batas atas yang disarankan :  $e \leq 2 (d_2 + d_1)$

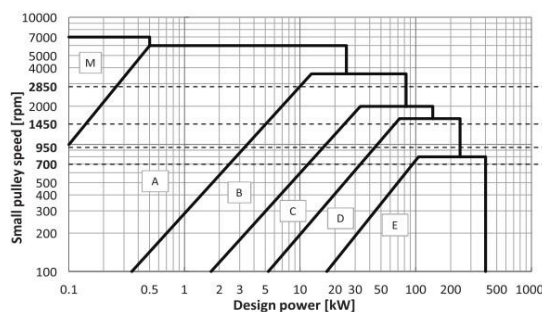
Jarak pusat poros yang terlalu pendek (sabuk pendek) menghasilkan frekuensi tekukan yang tinggi, menyebabkan pemanasan yang berlebihan dan demikian terjadi kegagalan sabuk yang belum waktunya. Jarak antar pusat poros yang terlalu panjang (sabuk panjang) dapat menyebabkan getaran sabuk terutama pada sisi kendur, juga menyebabkan tarikan sabuk yang lebih tinggi [5].

Transmisi sabuk hanya bisa menghubungkan poros-poros dengan sejajar dan arah putaran yang sama. Untuk ukuran penampang sabuk sesuai dengan tipe A dapat dilihat pada Gambar 6 [6].



Gambar 6. Ukuran Penampang Sabuk V.

Untuk pemilihan jenis sabuk yang digunakan sesuai dengan hasil perancangan daya motor dan kecepatan puli yang di dapatkan. Adapun jenis sabuk yang dipilih dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram Pemilihan Sabuk-V.

Ketika *V-belt* diam atau tidak mentransmisikan torsi, tegangannya sama di seluruh panjang *belt*. Tegangan sekarang dibidang tegangan awal. Ketika sabuk mulai berputar mentransmisikan torsi, tegangan meningkat pada sisi Tarik (bentuk dari puli sabuk menarik) dan berkurang untuk sisi kendur (bentuk dari puli sabuk tidak menarik).

Desain adalah proses mendefinisikan apa yang akan dilakukan dengan menggunakan berbagai teknik, dan melibatkan deskripsi detail arsitektur dan komponen, serta kendala yang akan dihadapi di sepanjang jalan. Proses perancangan yang digunakan dalam perancangan mesin bakso ini adalah tahap perancangan yang bertahap.[6].

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas perhitungan untuk bagian-bagian mesin yang dirancang terdiri dari puli, *V-belt*, dan poros, serta membahas proses pembuatan dan perancangan mesin pencetak bakso untuk hasil yang tepat dalam perancangan mesin bakso dengan menggunakan penggerak motor listrik.

#### 3.2 Perhitungan Daya Rencana(Pd)

Daya rencana dapat dihitung, perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

pemilihan sabuk maka digunakan sabuk dengan tipe A. Sabuk yang digunakan pada motor yang dihubungkan ke poros tengah. Kecepatan sabuk dihitung menggunakan Persamaan . Asumsi :



Diameter puli pada motor = 50 mm  
Putaran motor = 2800 rpm  
Putaran pemotong = 823 rpm

$$D_p = \frac{n_1 \times d_p}{n_2}$$

$$D_p = \frac{2800 \text{ rpm} \times 50 \text{ mm}}{823 \text{ rpm}}$$

$$D_p = 170 \text{ mm}$$

Sesuai puli yang ada dipasaran dipakai ukuran puli dengan diameter luar atau lebar 170 mm dengan didapatkan adalah 823 rpm

$$V = \frac{\pi \times d_p \times n_1}{60 \times 1000} \text{ (m/s)}$$

$$V = \frac{3,14 \times 2800 \text{ rpm} \times 50 \text{ mm}}{60 \times 1000}$$

$$V = 7,32 \text{ (m/s)}$$

dikarenakan putaran rpm pada poros tengah masih terlalu cepat puli pemotong di tambahkan lagi.

$$823 : \frac{170}{50} = 242 \text{ rpm}$$

Jadi rpm poros tengah adalah 242 rpm

Sesuai puli yang di pakai ukuran puli tengah poros dengan diameter luar 70 mm dan puli pencetak dengan diameter luar 100 mm.

$$242 : \frac{100}{70} = 170 \text{ rpm}$$

Jadi rpm pencetak adalah 170

Sesuai puli yang di pakai ukuran puli tengah poros pengaduk dengan diameter 50 mm dan puli pengaduk dengan diameter 170 mm

$$242 : \frac{50}{170} = 71 \text{ rpm.}$$

### 3.3. Pembahasan

dari hasil perhitungan didapatkan ukuran diameter *pulley* yang di peroleh sesuai hitungan teoritis adalah 170 mm, 100 mm, 70 mm, dan 50 mm pada perancangan ini ukuran poros di sesuaikan dengan ukuran poros yang ada di pasaran yaitu sebesar 18 mm dan diameter v-balt yaitu sebesar 12 mm.

jika v-balt dan *pulley* tidak sesuai dengan ukuran dan pasanganya akan mudah terjadinya slip dikarenakan mempengaruhi ketegangan sabuk, efisiensi transmisi daya, masa pakai sabuk, momen tidak maksimum yang dapat di transmisikan, dan terjadi kebisingan.

### 3.1 Spesifikasi Produk

Tabel 1. Spesifikasi komponen

NO	Komponen	Diameter/ukuran
1	Puli motor	50 mm
2	Puli besar pemotong rpm	170 mm
3	Puli kecil pemotong rpm	50 mm
4	Puli bawah poros	170 mm
5	Puli tengah poros	70 mm
6	Puli pencetak	100 mm
7	Puli atas poros	50 mm
8	Puli pengaduk	170 mm
9	poros	18 mm
10	v-belt	12 mm

Keterangan:

Ukuran puli yang digunakan dengan diameter luar 50mm, 70mm, 100mm, dan 170mm, untuk puli pada motor penggerak ke poros penghubung, 2 puli dengan diameter 50 dan 170 mm yang menghubungkan poros penghubung dan poros pemotong, dari puli 70 mm poros tengah menuju puli pencetak dengan diameter 100 mm .puli dengan diameter 50 dan 170 mm yang menghubungkan kan poros penghubung menuju poros pengaduk adonan bakso.

Jenis sabuk yang digunakan adalah sabuk tipe A dengan ukuran 12 untuk dari motor ke poros penghubung, sabuk tipe A 14 yang menghubungkan poros penghubung dengan pemotong adonan bakso, sabuk tipe A 14 yang menghubungkan kan poros penghubung dengan poros pengaduk.

Untuk jenis bantalan yang digunakan disesuaikan dengan diameter poros yang telah dipeoleh yaitu 18 mm.

Kita menggunakan komponen ini karena mudah di cari di pasar dan harganya yang minim untuk dibeli

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan mesin pencetak bakso didapat kan kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Kecepatan sabuk dapat dihitung dengan menggunakan persamaan hasilnya pemotong rpm *pulley* awal 823 rpm, jadi poros tengah adalah 242 rpm, Jadi rpm pencetak adalah 170, dan rpm pengaduk adalah 71rpm
- 2) Ukuran poros yang digunakan dengan diameter 18 mm.
- 3) Ukuran puli yang digunakan dengan diameter luar 50 mm, 70 mm, 100 mm, dan 170 mm, untuk puli pada motor penggerak ke poros penghubung, 2 puli dengan diameter 50 dan 170 mm yang menghubungkan poros penghubung dan poros pemotong, puli dengan diameter 50 dan 170 mm yang

menghubung kan poros penghubung menuju poros pengaduk adonan bakso.

4) Jenis sabuk yang digunakan adalah sabuk tipe A dengan ukuran 12 untuk dari motor ke poros penghubung, sabuk tipe A 14 yang menghubungkan poros penghubung dengan pemotong adonan bakso, sabuk tipe A 14 yang menghubungkan kan poros penghubung dengan poros pengaduk.

5) Untuk jenis bantalan yang digunakan disesuaikan dengan diameter poros yang telah dipeoleh yaitu 18 mm.

#### 5. SARAN

- 1) Kurangi kelongaran v-belt agar transmisi berjalan dengan semaksimal mungkin
- 2) Ukuran diameter pada *pulley* sangat berpengaruh untuk mengatur rpm pada motor listrik yang diinginkan .
- 3) Gunakan *v-belt* yang sesuai dengan ukuran *pulley* agar resiko terjadinya slip terhadap *pulley* dan v-belt lebih sedikit.
- 4) Lakukan pengujian berdasarkan alat yaitu beban yang baik.
- 5) Tidak disaran kan motor listrik yang berkecepatan tinggi terhadap beban yg berat.
- 6) Kecepatan pada rpm motor dan beban berpengaruh pada kecepatan motor listrik.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rizky, S. 2011. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Malang: Seribu Bintang
- [2] Mott, Robert L. 2009 . *Elemen-Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis*. Yogyakarta : Andi
- [3] Kong,Lingyuan, dan Parker, Robert G. 2005. *Steady Mechanics Of Belt-Pulley System, Department Of Mechanical Engineering*. The Ohio State University ASME. Januari vol.72.
- [4] Shigley, Joseph E, Mischke,Charles.R, 1996. *Standard Handbook of Machine Design*. 2th ed: McGraw-Hill Companys.
- [5] Sularso,. Suga,. dan Kiyokatsu. 2004. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : Pradnya Paramita.
- [6] Paisal, Gunawan, Yuspian dan Samhuddin. 2018. Analisa Perbedaan Ratio Sprocket Pada Sistem Transmisi Rantai. *Enthalphy-Jurnal ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin* vol. 3 no 4 : 2502-8944