

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1.Latar Belakang**

Peralatan yang murah dalam rangka memenuhi kebutuhan bahan pakan dan efisiensi dari pengolahan untuk menyediakan pakan ternak merupakan kebutuhan masyarakat kita. Teknologi saat ini sudah menjadi alat utama dalam membantu segala aktifitas yang dilakukan manusia setiap harinya. Penemuan penemuan baru yang terus dikembangkan tujuan utamanya adalah mempermudah serta membantu kehidupan manusia dalam mengatasi masalah yang rumit sehingga diperoleh efisiensi, (waktu dan sumber daya yang digunakan ). Untuk memenuhi kebutuhan manusia yang cukup besar maka penemuan-penemuan baru serta teknologi yang canggih harus setiap saat dilakukan.

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi untuk mewujudkan kehidupan masyarakat yang lebih baik. Alat-alat pengolahan praktis dan fleksibel telah banyak diciptakan sehingga membantu memudahkan manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Penelitian untuk aplikasi mesin-mesin teknologi tepat guna dalam meningkatkan kinerja dalam memenuhi kebutuhan bahan pakan ternak misalnya jika menggunakan pengaduk silang dapat menghasilkan pencampuran bahan pakan ternak yang lebih merata dan proses yang lebih cepat [Abdul, 2019]. Ada juga yang membuat mesin pengaduk pakan dengan putaran rendah (290 Rpm) untuk makanan sapi [Abdul, 2019]. Mesin proses pencampuran pakan ternak dengan menggunakan putaran tinggi akan menghasilkan hasil yang baik. Hasil ini berbanding terbalik dengan pengadukan pakan ternak menggunakan putaran rendah, dikarenakan saat pengadukan dengan putaran rendah pengaduk pakan ternak tidak efisien [Beni, 2019].

Berkaitan dengan hal diatas, penulis sangat tertarik untuk membuat suatu alat yang mampu menjawab persoalan yang terjadi di masyarakat, untuk proses pengadaan pakan ternak., disini penulis mencoba membuat suatu penelitian tentang “Analisa putaran terhadap hasil mesin pencacah dan pengaduk untuk makanan ternak kapasitas 10 Kg/Jam”.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Permasalahan yang akan menjadi pokok bahasan dalam penelitian ini adalah untuk menganalisa pengaruh putaran terhadap hasil mesin pencacah dan pengaduk untuk makanan ternak kapasitas 10 Kg/Jam.

## **1.3 Batasan Masalah**

Ruang lingkup penelitian ini menitik beratkan pada pembatasan masalah yaitu:

1. Putaran terhadap hasil olahan 1000,1500,2000 rpm
2. Dimensi pengaduk bahan pakan

## **1.4 Tujuan Penelitian.**

Tujuan penelitian ini dibagi atas tujuan umum dan tujuan khusus, yaitu:

### **1.4.1 Tujuan Umum**

Menganalisa Pemakaian Pengaduk Terhadap Hasil Pada Mesin Pencacah Dan Pencampur Untuk Makanan Ternak Kapasitas 30 Kg/Jam.

### **1.4.2 Tujuan Khusus**

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

- a. Menganalisa pengaruh b pengaduk terhadap hasil bahan pakan
- b. Menganalisa hasil massa bahan yang masuk dan keluar dari mesin .
- c. Mendapatkan efisiensi pengaduk dan tanpa pengaduk

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini:

1. Bagi masyarakat dapat menjadi acuan dalam merombak mesin pencacah dengan memakai pengaduk dalam mencampur bahan pakan sekaligus.
2. Bagi akademik, penelitian ini sebagai syarat dalam menyelesaikan tugas akademis
3. Bagi industri dapat digunakan sebagai acuan atau pedoman dalam pembuatan alat teknologi tepat

## **1.6 Sistematik Penulisan**

Sistematik penulisan disusun sedemikian rupa sehingga konsep penulisan penelitian menjadi berurutan dalam kerangka alur pemikiran yang mudah dan praktis. Sistematik tersebut disusun dalam bentuk bab-bab yang saling berkaitan satu sama lain, yaitu:

**BAB I :** Pendahuluan

Berisikan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan.

**BAB II :** Tinjauan Pustaka

Berisikan pendahuluan tentang bahan pakan ternak, mesin pencacah dan pencampur, Sistem penggerak, Poros, Bantalan, Puli, Sabuk V, Hukum Newton

**BAB III :** Metode Penelitian

Berisikan waktu dan tempat, prosedur penelitian, Parameter penelitian dimensi dan komponen alat, instrumen pengumpul data, diagram alir penelitian

**BAB IV :** Pengujian dan Analisis Penelitian

Berisikan penyajian sistem pembahasan analisa mesin pencacah dan pengaduk serta efisiensinya

**BAB V :** Kesimpulan dan Saran

**DAFTAR PUSTAKA**

LAMPIRAN

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Bahan Pakan Ternak**

Ilmu pakan ternak sangat penting bagi kesuksesan usaha peternakan. Seorang peternak, bisa dikatakan sukses ketika berhasil membangun peternakan yang besar, memiliki hewan ternak yang banyak, dan memiliki hasil yang besar pula dari sana. Beternak tidaklah semudah yang dilihat, butuh pengetahuan, pengalaman, dan ketekunan sejati sebagai peternak dan memberikan yang terbaik pada peternakan yang dimilikinya. Kita dapat menjalankan peternakan dengan lebih baik, berkembang dengan pesat dan mendapatkan hasil seperti yang kita inginkan. Dengan pengetahuan pakan yang tepat, maka peternak dapat fokus pada apa yang ingin ditingkatkan, ingin mempercepat pertumbuhan hewan ternak, penggemukan, atau memaksimalkan dan menjaga kualitas dari hasil hewan ternak tersebut.



**a**

**b**

**Gambar 2.1 : A dan B Adalah Dedak padi dan jagung**

Pakan menjadi kebutuhan dasar dalam pembibitan ayam pedaging. Pemberian pakan yang baik harus mengandung berbagai macam nutrisi seperti protein, karbohidrat, mineral dan vitamin. Pemberian pakan yang berkualitas kepada ayam broiler berdampak sangat besar terhadap kualitas daging ayam yang dihasilkan. Sayangnya, biaya pembelian pakan terus naik

seiring kenaikan harga pakan. Kondisi seperti itu tentu memberatkan peternak broiler, dengan banyaknya peternak broiler yang sering merugi. Kerugian tersebut disebabkan oleh tingginya harga pakan yang tidak dibarengi dengan kenaikan harga jual daging ayam. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan inovasi agar usaha peternakan ayam broiler dapat terus berjalan. Caranya adalah dengan membuat pakan ayam sendiri. Dengan syarat pakan yang dihasilkan harus memenuhi baku mutu pakan, maka pakan harus mengandung nutrisi yang cukup. Dengan membuat pakan ayam sendiri, Kita bisa memangkas biaya pembelian pakan tanpa mengurangi produksi daging ayam. Hal ini meningkatkan keuntungan dari peternakan ayam dan resiko kerugian dapat diminimalisir. Banyak cara yang dilakukan peternak ayam khususnya ayam ras dapat membuat pakan ternak.

Pakan broiler pada dasarnya terdiri dari tiga komposisi yaitu pakan nabati (dedak, dedak, biji), pakan hewani (tepung ikan, bekicot, bekicot) dan bahan yang terbuat dari limbah industri udang.

Anda bisa mencampurkan ketiga bahan ini untuk membuat pakan berkualitas tinggi. Berikut langkah-langkahnya.

### **2.1.1. Fase Penyempurnaan**

Siapkan bahan berupa jagung, dedak, tepung singkong, tepung ikan, tepung darah, kedelai, daun pepaya, tepung biji kapuk, tepung buku unggas dan premix. Campur semua bahan di mesin tepung agar proses pengadukan bisa merata. Aduk sampai campuran benar-benar seperti tepung.

### **2.1.2. Fase Penguapan**

Kukus adonan tepung pada suhu antara 800 dan 900 ° C sampai matang.

### 2.1.3. Tahap Pencetakan dan Pengeringan

Saat adonan sudah hangat, bentuk adonan dengan bantuan crumble press. Keringkan adonan yang sudah dibentuk dengan alat pengering. Setelah kering, pakan ayam bisa disajikan ke broiler Anda.

Berikut beberapa cara membuat pakan broiler organik yang bisa Anda buat sendiri. Nyatanya, Anda akan menghabiskan cukup banyak uang pada awalnya untuk membeli beberapa peralatan, seperti mesin pencampur tepung atau pengering. Namun jangan salah, melakukan investasi jangka panjang karena broiler mendapatkan asupan makanan yang berkualitas. Hal ini tentu saja berpengaruh pada hasil daging dan telur.

Memang banyak jenis bahan makanan yang dapat digunakan untuk pakan ternak. Tetapi secara umum, bahan pakan ternak dibagi menjadi 5 jenis, pakan kasar, pakan penguat/konsentrat, mineral, vitamin, dan pakan tambahan.

- Pakan Kasar adalah pakan yang bervolume besar tetapi berat dari setiap unit volume-nya rendah. Makanan yang termasuk pakan kasar dapat berasal dari hijauan, antara lain: rumput, bisa rumput lapangan, rumput tanaman, rumput grinting, rumput benggala, rumput kolonjono, rumput tuton. Daun leguminos. Sisa hasil panen seperti jerami, baik jerami padi, jerami kedelai, jerami jagung, maupun jerami kacang tanah.
- Jenis rumput unggulan untuk pakan ternak hijauan misalnya Rumput Gajah, Rumput Benggala, Rumput Raja, Rumput Meksiko, Rumput Setaria
- Pakan Penguat (Konsentrat)

Pakan penguat atau disebut juga konsentrat adalah pakan ternak yang memiliki kandungan serat kasar rendah, dibawah 18%. Nutrisi utama dari pakan konsentrat berupa energi dan protein. Ada dua perbedaan konsentrat, yakni konsentrat sebagai sumber energi

dan sebagai sumber protein. Konsentrat sumber energi adalah konsentrat yang memiliki kadar protein kurang dari 20%. Sebaliknya, konsentrat sumber protein adalah konsentrat yang memiliki kadar protein di atas 20%. Konsentrat merupakan suatu bahan pakan ternak yang diberikan bersamaan dengan bahan pakan ternak lainnya untuk meningkatkan kandungan gizi pakan ternak yang dicampurkan sebagai pakan pelengkap.

- **Dari hewan:**

Tepung daging, Tepung daging dan tulang, Tepung darah, Tepung bulu, Tepung cacing, Hasil sampingan pengolahan ikan, yaitu tepung ikan, Hasil sampingan pengolahan susu seperti lemak susu dan bubuk susu skim. Untuk pakan ternak konsentrat yang berasal dari hewan ditandai dengan protein kualitas tinggi yang jumlahnya relatif banyak, serta kandungan mineral yang cukup tinggi juga. Mengandung protein lebih dari 47%, mineral Ca lebih dari 1%, P lebih dari 1,5%, dan serat kasar kurang dari 2,5%.

- **Dari tumbuhan:**

Hasil panen pertanian seperti kedelai, kacang hijau, jagung, dan yang lainnya. Sisa industri pertanian seperti bungkil kelapa/ kelapa sawit, bungkil wijen, bungkil kedelai, biji palm, biji karet, ampas tahu, dedak sekam padi, dan yang lainnya. Pemberian pakan ternak konsentrat harus sesuai dengan imbang jumlah produksinya, susu ataupun daging.

- **Pakan Fermentasi**

Pakan fermentasi adalah hasil dari proses amoniasi, atau sering juga disebut sebagai peragian/ pemerana. Tujuan pembuatan pakan fermentasi adalah untuk memaksimalkan pengawetan kandungan gizi pada pakan hijauan ataupun bahan pakan lainnya agar dapat disimpan dalam waktu yang lama dan tanpa mengurangi jumlah nutrisinya. Kebutuhan gizi



dan nutrisi yang tercukupi, maka banyak efek positif yang didapatkan. Kualitas hewan ternak yang semakin baik yang sudah pasti akan berdampak pada nilai jual hewan ternak.

- **Mineral**

Mineral atau zat – zat garam sangat dibutuhkan untuk hewan ternak perah. Zat anorganik seperti : Kalsium, Kalium, Zat besi, Fosfat, Natrium, Magnesium, dan yang lainnya adalah macam – macam zat yang dibutuhkan oleh tubuh hewan ternak. Tambahan mineral memang dibutuhkan sebagai tambahan pada beberapa pakan ternak, tetapi tidak semua, karena sebagian besar mineral tersebut dapat diperoleh dari bahan – bahan makanan ternak yang diberikan.

- **Vitamin**

Vitamin sangat penting untuk mengoptimalkan pertumbuhan, dan menjaga fungsi alami dari sistem tubuh hewan ternak. Ada dua 2 kelompok vitamin yang dibutuhkan oleh tubuh hewan ternak, yaitu vitamin yang larut dalam air diantaranya vitamin B kompleks, B6, B12, C, biotin, kholin, inondol, niacin. Dan vitamin yang larut dalam lemak seperti vitamin, A, D, E, dan K.

Memang vitamin hanya sedikit yang dibutuhkan, tetapi hal ini sama sekali tidak boleh diabaikan karena tidak semua bahan pakan ternak mengandung vitamin yang lengkap, mengingat resiko dari hewan ternak yang jika kekurangan vitamin maka dapat mengakibatkan tubuh hewan ternak lemah, sakit – sakitan, dan bahkan kematian.

- **Pakan Tambahan**

Pakan tambahan Adalah pakan yang digunakan hanya sebagai tambahan dan bukanlah untuk konsumsi pokok bagi hewan ternak. Pakan tambahan yang dimaksudkan adalah produk yang tidak bernutrisi, namun berguna untuk menjaga kesehatan, mencegah penyakit, ataupun menyembuhkan hewan ternak. Diantaranya, antibiotik, anti toksin, obat cacing, hormon, dan yang lainnya. Pada pemberian antibiotik sendiri, dimaksudkan untuk memodifikasi keseimbangan bakteri yang berada dalam saluran pencernaan hewan ternak. Keseimbangan antara bakteri yang menguntungkan dan bakteri yang merugikan akan mencegah terjadinya penurunan produksi ternak.

## 2.2 Kapasitas Pengaduk

Hubungan antara waktu pengaduk terhadap kapasitas pengaduk yang dapat dihasilkan oleh mesin yaitu dengan menggunakan rumus (Marthen 2002) dibawah ini:

$$Q = \frac{m}{t} \text{ (kg/s) ..... (2.1)}$$

Dimana:

Q = Kapasitas pengaduk (Kg/s)

m : massa bahan pakan (Kg)

t = Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengaduk (s)

a). Kecepatan linier puli, menurut Sularso,1997,hal 116 :

$$v = \frac{\pi \cdot dp \cdot n}{60 \cdot 1000} \text{ .....(2.2)}$$

Dimana :

dp = diameter puli penggerak ( $m^2$ )

$n$  = putaran poros (rpm)

b). perhitungan poros yang terjadi

$$T = \frac{63000 \cdot N \text{ daya}}{N} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana :  $T$  = torsi yang bekerja terhadap bahan pakan ( kg.m)

$N$  = daya motor (kW)

$n$  = putaran yang terjadi terhadap plat pisau pemotong dan batang pengaduk (rpm)

c). perhitungan daya yang dibutuhkan untuk mesin

Untuk melakukan perhitungan daya pemotongan dan putaran pengoperasiannya, rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$P = T \cdot \omega \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana :  $P$  = daya mesin (kW)

$T$  = torsi akibat beban (kg.m)

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \text{ (kecepatan sudut = rad/s)}$$

### 2.3 Sistem Pencacahan

Gerak merupakan sebuah perubahan posisi ataupun kedudukan suatu titik pada benda terhadap titik acuan tertentu. Gerak rotary/rotasi dapat didefinisikan sebagai gerak suatu benda dengan bentuk dan lintasan lingkaran disetiap titiknya, dapat dikatakan benda tersebut berputar melalui sumbu garis lurus yang melalui pusat lingkaran dan tegak lurus pada bidang lingkaran.



Gambar 2.2 Gerak rotary/rotasi

### 2.3.1 Radian

$$\theta = \frac{s}{R} \text{ radian} \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana :

$s$  : Panjang Busur

$R$  : Jari-jari

Satu radian dipergunakan untuk menyatakan posisi suatu titik yang bergerak melingkar (beraturan maupun tak beraturan) atau dalam gerak rotasi. Sehingga untuk keliling lingkaran dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$s = 2\pi r \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana:

$s$  = Keliling lingkaran

1 putaran =  $2\pi$  radian.

1 putaran =  $360^0 = 2\pi$  rad.

$$1 \text{ rad} = \frac{360^0}{2\pi} = 57,3^0$$

### 2.3.2 Frekuensi dan perioda dalam gerak melingkar beraturan

Waktu edar atau perioda ( $T$ ). Banyaknya putaran per detik disebut frekuensi ( $f$ ). Satuan frekuensi ialah Hertz atau cps (*cycle per second*). Jadi antara  $f$  dan  $T$  kita dapatkan hubungan :

$$F = \frac{1}{T} \dots\dots\dots (2.7)$$

### 2.3.3 Kecepatan linier dan kecepatan sudut

Kelajuan partikel P untuk mengelilingi lingkaran dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$v = \frac{s}{t} \dots\dots\dots (2.8)$$

Dimana:

$v$  : Kecepatan linier

$s$  : Keliling lingkaran

$t$  : Waktu

Kecepatan angular ( $\omega$ ), putaran per sekon (rps) atau putaran per menit (rpm). Bila benda melingkar beraturan dengan sudut rata-rata ( $\omega$ ) dalam radian per sekon, maka kecepatan sudut.

$$\omega = \frac{\theta}{t} \dots\dots\dots (2.9)$$

Dimana:

$\omega$  : Kecepatan angular

$\theta$  : Sudut gerakan (rad)

$t$  : Waktu yang diperlukan untuk membentuk sudut tersebut (detik)

Untuk 1 (satu) putaran

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \text{ rad/s} \text{ atau } \omega = 2\pi f$$

Besarnya sudut yang ditempuh dalam  $t$  detik:

$$\theta = \omega t$$

$$\theta = 2\pi f t \dots\dots\dots (2.10)$$

Sehingga antara  $v$  dan  $\omega$  kita dapatkan hubungan:

$$v = \omega R \dots\dots\dots (2.11)$$

Dimana:

$v$  : kecepatan translasi (m/s)

$\omega$  : kecepatan sudut (rad/s)

$R$  : jari-jari (m)

#### 2.4 Sistem Poros, Pasak, dan Bantalan

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros. Sedangkan pasak adalah suatu komponen elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, sproket, puley, kopling, dan sebagainya pada poros. Fungsi yang serupa dengan pasak dilakukan pula oleh spline dan gerigi yang mempunyai gigi luar pada poros dan gigi dalam dengan jumlah gigi yang sama pada naf dan saling terkait yang satu dengan yang lain. Gigi pada *spline* adalah besar-besar, sedangkan pada gerigi adalah kecil-kecil dengan jarak bagi yang kecil pula. Kedua-duanya dapat digeser secara aksial pada waktu meneruskan daya.

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh sistem akan menurun atau tidak bekerja secara semestinya.

Bantalan yang digunakan adalah bantalan gelinding. Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol atau rol jarum dan rol bulat.

a. Atas dasar arah beban terhadap poros

- Bantalan radial, arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu poros.
- Bantalan aksial, arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah sejajar sumbu poros.
- Bantalan kombinasi, bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros.

b. Atas dasar elemen gelinding

Bantalan gelinding mempunyai keuntungan dari gesekan gelinding yang sangat kecil dibandingkan dengan bantalan luncur. Elemen gelinding seperti bola atau rol, dipasang di antara cincin luar dan cincin dalam. Dengan memutar salah satu cincin tersebut, bola atau rol akan membuat gerakan gelinding sehingga gesekan diantaranya akan jauh lebih kecil. Untuk bola atau rol, ketelitian tinggi dalam bentuk dan ukuran merupakan keharusan. Karena luas bidang kontak antara bola atau rol dengan cincinnya sangat kecil maka besarnya beban per satuan luas atau tekanannya menjadi sangat tinggi. Dengan demikian bahan yang dipakai harus mempunyai ketahanan dan kekerasan yang tinggi.

#### **2.4.1. Pemakaian Poros**

Hal-hal penting dalam merencanakan sebuah poros sebagai berikut ini perlu diperhatikan : (Sularso, penting dalam merencanakan sebuah poros sebagai berikut ini perlu diperhatikan :

1994 Hal-hal penting dalam merencanakan sebuah poros sebagai berikut ini perlu diperhatikan :  
(Sularso, 1994) perhatikan : (Sularso, 1994

#### 1. Kekuatan poros

Suatu poros transmisi dapat mengalami suatu beban puntir atau lentur atau gabungan antara puntir dan lentur seperti telah diutarakan di atas. Juga ada poros yang mendapat beban tarik atau tekan seperti poros baling- baling kapal atau turbin.

Kelelahan, tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros diperkecil (poros bertangga ) atau bila poros mempunyai alur pasak, harus diperhatikan. Sebuah poros harus di rencanakan hingga cukup kuat untuk menahan beban- beban di atas.

#### 2 Kekakuan poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup tetapi jika lenturan atau defleksi puntiran terlalu besar akan mengakibatkan ketidak telitian atau getaran dan kebisingan. Disamping kekuatan poros, kekakuanya juga harus diperhatikan dan disesuaikan dengan jenis mesin yang akan dilayani poros tersebut.

#### 3 Putaran kritis

Bila putaran suatu mesin dinaikan maka suatu harga putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya. Putaran ini disebut putaran kritis. Hal ini dapat terjadi pada turbin, motor torak, motor listrik , dan lain-lain. Juga dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian bagian lainnya. Jika mungkin, poros harus direncanakan sedemikian rupa hingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritisnya.

#### 4 Korosi

Bahan-bahan tahan korosi (termasuk plastik) harus dipilih untuk poros propeller dan pompa bila terjadi dengan kontak dengan fluida yang korosif. Demikian juga yang terancam



kavitasi, dan poros-poros mesin yang sering berhenti lama. Sampai dengan batas-batas tertentu dapat pula dilakukan perliidungan terhadap korosi.

Pada poros yang menderita beban puntir dan beban lentur sekaligus, maka pada permukaan poros akan terjadi tegangan geser karena momen puntir dan tegangan lentur karena momen lengkung, maka daya rencana poros dapat ditentukan denan rumus:

$$P_d = f_c P(KW) \dots \dots \dots \text{daya rencana (kW)}$$

Dimana:

$P_d$  = daya rencana (kW)

$f_c$  = factor koreksi

P = daya nominal motor penggerak (kW)

Jika momen puntir (disebut juga momen rencana) adalah T (kg.mm) maka:

$$P_d = \frac{(T / 1000)(2\pi n_1 / 60)}{102}$$

sehingga

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1}$$

Bila momen rencana T (kg.mm) dibebankan pada suatu diameter poros d (mm), maka tegangan geser (kg.mm<sup>2</sup>) yang terjadi adalah:

$$\tau = \frac{T}{(\pi d^3 / 16)} = \frac{5,1T}{d^3}$$

Meskipun dalam perkiraan sementara ditetapkan bahwa beban hanya terdiri atas momen puntir saja, perlu ditinjau pula apakah ada kemungkinan pemakaian dengan beban lentur dimasa mendatang. Jika memang diperkirakan akan terjadi pemakaian dengan beban lentur maka dapat dipertimbangkan pemakaian factor Cb yang harganya antara 1,2-2,3. (jika tidak diperkirakan akan terjadi pembebanan lentur maka Cb diambil = 1,0).

Dari persamaan diatas diperoleh rumus untuk menghitung diameter poros

$$d = \left[ \frac{5,1}{\tau_a} K_t C_b T \right]^{1/3}$$

dimana:

$$\tau_a = \sigma_B / (sf_1 \times sf_2)$$

Perhitungan putaran kritis

$$N_c = 52700 \frac{d^2}{l} \sqrt{\frac{l}{W}}$$

Dimana :

W = berat beban yang berputar

l = jarak antara bantalan

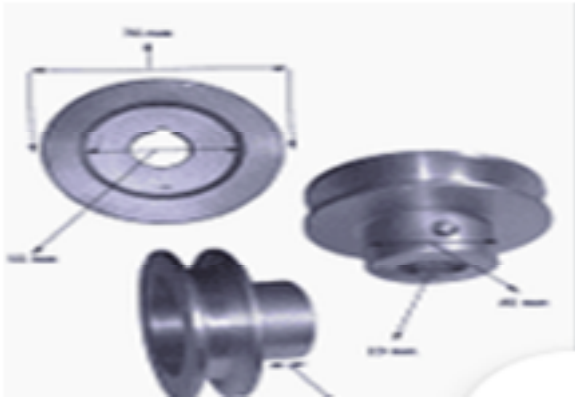
#### 2.4.2 Puli

Puli merupakan salah satu elemen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya seperti halnya sprocket rantai dan roda gigi (Gambar 2.4). Puli pada umumnya dibuat dari besi cor kelabu FC 20 atau FC 30, dan adapula yang terbuat dari baja.

Pemilihan puli *belt* sebagai elemen transmisi didasarkan atas pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut :

- Dibandingkan roda gigi atau rantai, penggunaan sabuk lebih halus, tidak bersuara, sehingga akan mengurangi kebisingan.
- Kecepatan putar pada transmisi sabuk lebih tinggi jika dibandingkan dengan belt.

- Karena sifat penggunaan belt yang dapat selip, maka jika terjadi kemacetan atau gangguan pada salah satu elemen tidak akan menyebabkan kerusakan pada elemen lain.



**Gambar 2.2 Puli.**

Perkembangan pesat dalam bidang penggerak pada berbagai mesin perkakas dengan menggunakan motor listrik telah membuat arti sabuk untuk alat penggerak menjadi berkurang. Akan tetapi sifat elastisitas daya dari sabuk untuk menampung kejutan dan getaran pada saat transmisi membuat sabuk tetap dimanfaatkan untuk mentransmisikan daya dari penggerak pada mesin perkakas.

Keuntungan jika menggunakan puli :

1. Bidang kontak sabuk-puli luas, tegangan puli biasanya lebih kecil sehingga lebar puli bisa dikurangi.
2. Tidak menimbulkan suara yang bising dan lebih tenang.

Puli dipasang pada poros (gandar) yang terdapat bantalan tak terbebani didalam roda puli sehingga *bushing* roda puli mengalami tekanan yang dicari dengan rumus :

$$P = \frac{Q}{ld_g} \dots \dots \dots (2.13)$$

dimana :  $p$  = Tekanan bidang pada poros/gandar roda puli (kg/mm<sup>2</sup>)

$Q$  = Beban (kg/mm<sup>2</sup>)

$l$  = Panjang bushing (mm)

= Diameter gandar roda puli (mm)

Harga tekanan yang tergantung pada kecepatan keliling permukaan lubang roda puli ini tidak boleh melebihi nilai yang tercantum didalam Tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Tekanan Bidang Yang Diizinkan**

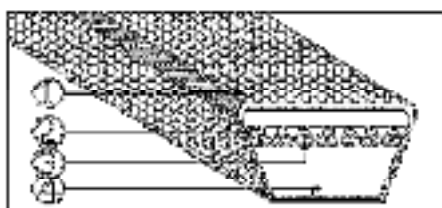
V (m/s)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
P(kg/cm <sup>2</sup> )	75	70	66	62	60	57	55	54	53	52	51	50	49

Sumber : Rudenko,N. 1994. "Mesin Pemindah Bahan". Jakarta : Erlangga

### 2.4.3 Transmisi Sabuk – V

Jarak yang jauh antara dua buah poros sering tidak memungkinkan transmisi langsung dengan roda gigi. Dalam hal demikian, cara transmisi putaran atau daya yang lain dapat di terapkan, di mana sebuah sabuk luwes atau rantai dibelitkan sekeliling puli atau sprocket pada poros.

Sabuk atau *belt* terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium. Tenunan, teteron dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan pada alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Hal ini merupakan salah satu keunggulan dari sabuk-V jika dibandingkan dengan sabuk rata.



1. Vempal
2. Bagian penutup
3. Karet penutup
4. Banjal karet



Gambar 2.3 Konstruksi dan ukuran penampang sabuk-V (Sularso, 1994: 164)

Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk – V karena mudah penanganannya dan harga hanya pun murah. Kecepatan sabuk direncanakan untuk 10 sampai 20 (m/s) pada umumnya, dan maksimal sampai 25 (m/s). Dalam gambar 2.4 diberikan sebagai proporsi penampang sabuk – V yang umum dipakai. Daya maksimum yang dapat ditransmisikan kurang lebih 500 (kW). Di atas ini ( gambar 2.4) dibahas tentang hal-hal dasar pemilihan sabuk-v dan puli.

Pada mesin ini menggunakan sabuk-V sebagai penerus daya dari motor listrik ke poros, (*dapat dihitung*) dengan rumus perhitungan:

➤ Perbandingan transmisi (Sularso, 1994 : 166)

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

Dimana :

$n_1$  = putaran poros pertama (rpm)

$n_2$  = Putaran poros kedua (rpm)

$d_1$  = diameter puli penggerak (mm)

$d_2$  = diameter puli yang digerakan (mm)

➤ Kecepatan sabuk

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60 \cdot 1000} \text{ (m/s)}$$

Dimana :

$V$  = kecepatan sabuk (m/s)

$d$  = diameter puli motor (mm)

$n$  = putaran motor listrik (rpm)

Panjang sabuk

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (dp + Dp) + \frac{1}{4.C} (Dp - dp)^2$$

Dimana :

$L$  = panjang sabuk (mm)

$C$  = jarak sumbu poros (mm)

$D_1$  = diameter puli penggerak (mm)

$D_2$  = diameter puli poros (mm)

## 2.5 Hukum Newton

Sesungguhnya hukum pertama Newton ini memberikan pernyataan tentang kerangka acuan. Pada umumnya, percepatan suatu benda bergantung kerangka acuan mana ia diukur. Hukum ini menyatakan bahwa jika tidak ada benda lain di dekatnya (artinya tidak ada gaya yang bekerja, karena setiap gaya harus dikaitkan dengan benda dengan lingkungannya) maka dapat dicari suatu keluarga kerangka acuan sehingga suatu partikel tidak mengalami percepatan. Bunyi dari Hukum Newton 1 adalah “ Jika resultan gaya yang bekerja pada benda yang sama dengan nol , maka benda yang mula – muka diam akan tetap diam . Benda yang mula – mula bergerak lurus beraturan akan tetap lurus beraturan “.

$$\sum \mathbf{F} = \mathbf{0} \dots\dots\dots (2.14)$$

“percepatan yang dialami oleh suatu benda sebanding dengan besarnya gaya yang bekerja dan berbanding terbalik dengan massa benda itu” . Hukum II Newton dapat ditulis dengan persamaan:

$$\mathbf{a} = \mathbf{F}/m \dots \dots \dots (2.15)$$

Keterangan :

a = Percepatan

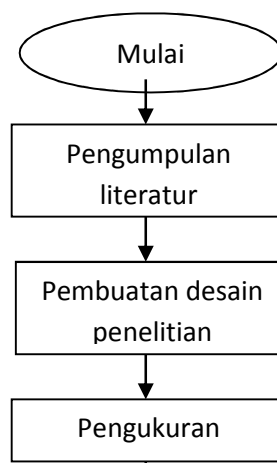
F = Gaya

m = Massa

Dalam persamaan ini F adalah jumlah (vektor) semua gaya yang bekerja pada benda, m adalah massa benda, dan a adalah (vektor) percepatannya. Percepatan sebuah benda berbanding lurus dengan gaya yang bekerja pada benda, dan berbanding terbalik dengan massa benda itu.

## 2.6 Kerangka Konsep

Tahapan proses analisa pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.5. kerangka konsep proses analisa

## **BAB III**

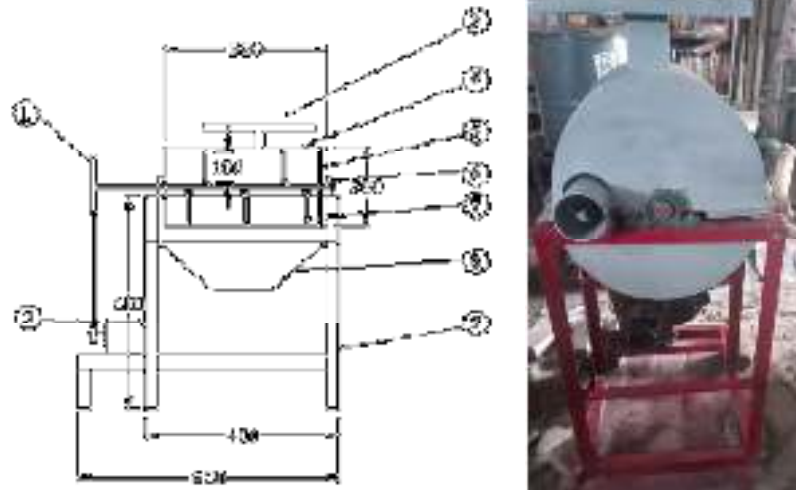
### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat3.1 Waktu dan Tempat Rancangan**

Waktu penelitian dilakukan setelah di desetujui sejak tanggal pengesahan judul usulan tugas akhir dan berkas seminar proposal oleh pihak jurusan fakultas teknik Mesin Universitas HKBP Nomensen Medan Sampai dinyatakan selesai.

**Gambar 3.1 Rancangan mesin pencacah dengan batang pengaduk**





Gambar 3.1 Rancangan mesin pencacah dengan batang pengaduk

Keterangan:

1. Puli
2. Mesin penggerak
3. Saluran masuk campuran
4. Tabung pencampur
5. Pisau pencacah
6. Bearing
7. Batang pengaduk
8. Saluran keluar
9. Rangka

### 3.2. Bahan Dan Alat

#### 3.2.1. Bahan-bahan

Bahan-bahan untuk makanan ternak yang akan dijadikan pakan misalnya limbah sayur, batang pisang, enceng gondok, dedak dan ikan (kecil-kecil) sebagai ganti pengisi protein pakan serta dedak padi atau jagung untuk karbohidrat



Gambar 3.2 Dedak padi dan jagung

### 3.2.2 Alat-alat

#### a. Jangka Sorong

Alat pengukur atau yang sering kita kenal dengan jangka sorong berfungsi untuk mengukur panjang, lebar, tebal dan kedalaman benda uji yang kita teliti.



Gambar 3.3 Alat ukur jangka sorong

#### b. Tachometer

Alat untuk mengukur kecepatan putaran



Gambar 3.4 Tacometer

#### c. Timbangan

Timbangan berfungsi yaitu untuk mengetahui massa bahan yang dibutuhkan pada saat penelitian.



Gambar 3.5 Timbangan

#### **d. Meteran**



Gambar 3.6 Meteran

Digunakan untuk mengukur besaran panjang, diameter, lebar dan tinggi

#### **e. Mesin pencacah dan pengaduk bahan pakan**



Gambar 3.7 Mesin untuk mencincang atau memotong dan mencampur bahan pakan

### 3.3. Metode Pengumpulan Data

#### 3.3.1 Metode Observasi

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam analisa ini adalah metode observasi atau pengamatan dan pengukuran, dimana metode ini dilakukan dengan mengamati perubahan yang terjadi pada objek penelitian.

**3.3.2 Metode Penimbangan massa dan pengukuran hasil pengaruh di mesin pencincang dan pencampur tanpa batang pengaduk serta menggunakan batang pengaduk**

#### 3.3.3 Prosedur penelitian

Pelaksanaan penelitian terdiri dari:

1. Penyediaan bahan dan alat ukur serta mesin
2. Memotong gedebog pisang dengan ukuran lebih kecil dari lobang
3. Menimbang gedebog pisang sesuai dengan kebutuhan (jagung 0,2 Kg dan dedak padi 1 kg)



Gambar 3.7 Penimbangan bahan gedebog pisang

4. Melaksanakan pencacahan selama interval 2 menit dan pencampuran(mengukur masing-masing putaran).



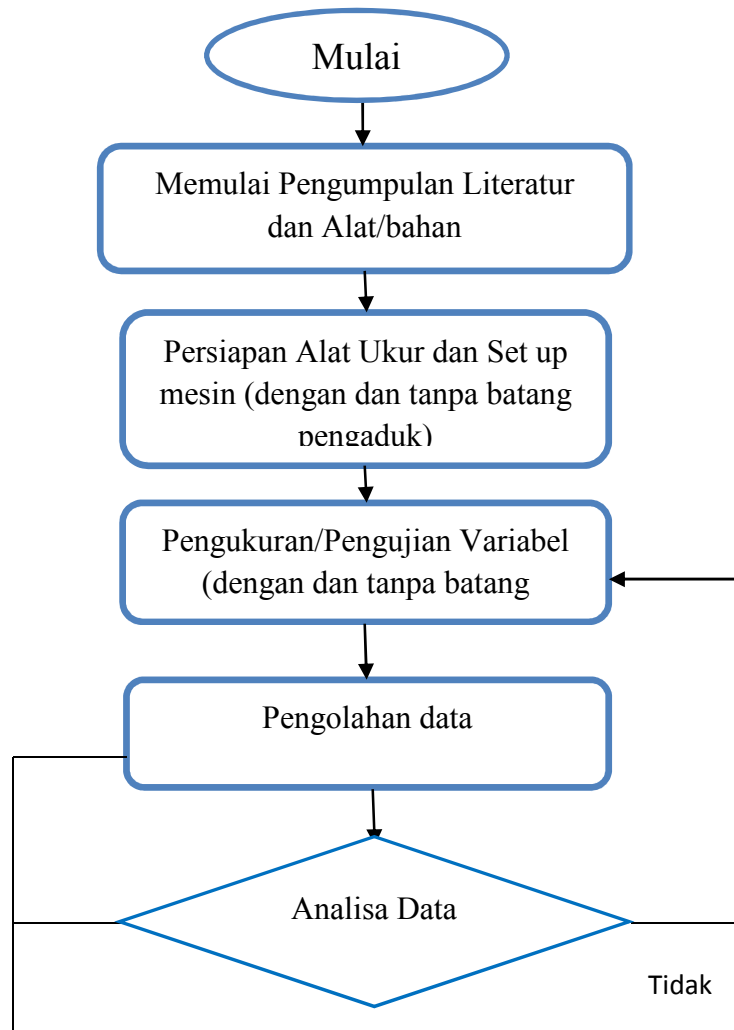
Gambar 3.8 Hasil pencacahan dan pencampuran mutu baik (halus dan rata)

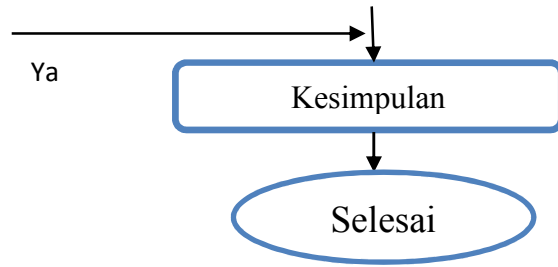
5. Menimbang hasil cacahaan dan pencampuran (memisah baik dan tidak baik
6. Melaksanakan pengujian dengan batang pengaduk dan tanpa batang pengaduk.



Gambar 3.9 Hasil pencacahan dan pencampuran mutu tidak baik(tidak halus dan kurang merata)

### 3.4. Diagram Alir Pelaksanaan





Gambar 3.7 Diagram alir penelitian