



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**UPAYA PENINGKATKAN KUALITAS DAN PRODUKSI  
PENCACAHAN UDANG REBON MENJADI TERASI DENGAN  
APLIKASI MESIN *EXTRUDER***

**Dajukan guna melengkapi syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya**

**TUGAS AKHIR**

**NOVA HARIYANTO    L0E 009042**

**DWI RAHMADI        L0E 009050**

**HERY KURNIADI     L0E 009071**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG**

**2013**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar

NAMA : HERY KURNIADI  
NIM : LOE 009071  
Tanda Tangan : .....  
Tanggal : .....

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

NAMA : **HERY KURNIADI**  
NIM : L0E 009071  
Jurusan / Program Studi : TEKNIK MESIN / DIPLOMA III

Judul Tugas Akhir : UPAYA PENINGKATAN KUALITAS DAN  
PRODUKTIVITAS PENCACAHAN UDANG  
REBON MENJADI TERASI MENGGUNAKAN  
MESIN *EXTRUDER*

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahlimadya pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.**

### TIM PENGUJI

Pembimbng / Penguji I : Bambang Seyoko , ST, M. Eng (.....)  
Penguji II : Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes (.....)  
Penguji III : Ir. Rahmat (.....)

Semarang, Maret  
Ketua PSD III Teknik Mesin  
FT-UNDIP

Ir. Sutomo, M.Si  
NIP 195203211987031001

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

---

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hery Kurniadi  
NIM : L0E 009071  
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / Diploma III  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive royalty Free Right*) atas karya ilmiah berjudul :

**“UPAYA PENINGKATKAN KUALITAS DAN PRODUKTIVITAS  
PENCACAHAN UDANG REBON MENJADI TERASI MENGGUNAKAN  
MESIN *EXTRUDER*”**

besertaperangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang  
Pada Tanggal :  
Yang menyatakan

Hery Kurniadi  
NIM L0E009071

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

### **Persembahan:**

1. Segala Puji bagi Allah Tuhan Semesta Alam dan Baginda Rosulullah SAW.
2. Kepada kedua orang tua yang selalu mengajarkan yang memberikan kasih sayangnya serta tak hentinya dalam doanya agar anaknya selalu diberikan yang terbaik dalam mencapai semua impiannya.
3. Bapak Ir. Sutomo, M.Si. selaku Ketua Jurusan Program Studi Diploma III Teknik Mesin yang selalu mengajarkan arti filosofi hidup dengan 5 I nya dalam bangku perkuliahan dan telah mengizinkan kami juga dalam membuat Tugas Akhir.
4. Bapak Bambang Setyoko, ST, M.Eng selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memotifasi kami selama proses pengerjaan tugas akhir hingga laporan selesai.
5. Bapak Windu Sediono ST, M.T selaku dosen wali dan orang tua kami, selama kami dibangku perkuliahan yang selalu sabar dalam mendidik kami.
6. Buat seseorang yang belum tau keberadaannya, terima kasih sebelumnya buat angan-angan yang berada dipikiranku untuk membuat semangat pada diriku ini.
7. Patner TA ( Nova Hariyanto dan Dwi Rahmadi )
8. Terima kasih untuk semuanya dan Teman-teman D3 Mesin yang telah membantu dan memberikan semangat.
9. Keluarga besar Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro beserta alumni.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Tuhan, yang telah mencurahkan Nikmat dan Kasih-Nya, sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Laporan Tugas Akhir ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan jenjang Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Penulis merasa mendapat banyak saran, bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak selama menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Tak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Bapak Ir. H. Zaenal Abidin, M.Si, selaku Ketua Program Diploma III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
2. Bapak Ir. Sutomo M.Si selaku Ketua Jurusan Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Bapak Bambang Setyoko, ST, M.Eng selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
4. Bapak Windu Sediono ST, M.T selaku dosen wali.
5. Dosen-dosen Program Studi Diploma III Teknik Mesin yang telah memberikan perhatian dan ilmu yang tak ternilai harganya.
6. Bapak Sugito Widodo dan Ibu Wahyu Setiawati yang telah membantu dalam menyiapkan surat-surat.
7. Bapak dan Ibu tersayang, yang senantiasa memberikan doa dan bantuan yang tak terhingga, baik dari segi moral maupun material.
8. Rekan-rekan DIII Teknik Mesin angkatan 2009.
9. Dan semua pihak yang telah memberi bantuan, saran-saran serta kritik selama penyusunan Laporan Tugas Akhir.

Penulis sadar bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, maka kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya.

Oleh karena itu apabila terdapat kesalahan baik dalam penulisan ataupun isi laporan, penulis mohon maaf.

Semarang, September 2012

Penulis

## **ABSTRAK**

*Desa Tambakrejo Kelurahan Tanjung Emas para warganya sebagian besar bermata pencaharian sebagai nelayan. Mereka memanfaatkan hasil tangkapan berupa udang rebon untuk diolah menjadi terasi, tetapi mesin yang digunakan untuk memproduksi terasi sekarang kehigienisannya tidak terjamin sehingga mutu yang dihasilkan kurang berkualitas, serta kurang efisiennya waktu yang dibutuhkan untuk proses produksi. Maka kami mencoba menawarkan model mesin pencacah udang rebon menjadi terasi menggunakan extruder dengan bahan material stainless steel, serta mudah dibongkar pasang untuk perawatan mesin.*

*Upaya dalam pembuatan alat ini menggunakan alat extruder yang berfungsi untuk menekan dan meremas udang rebon ke bagian die. Hasil desakan udang rebon tersebut kemudian dicacah dengan jumlah pisau pencacah 4 mata pisau yang dipasang bertingkat dengan kecepatan 1450 rpm dengan daya  $\frac{3}{4}$  Hp. Menggunakan sistem pencacah ini diharapkan bahan baku dapat tercacah lembut yang kemudian dikeringkan dan dibentuk sesuai dengan kebutuhan. Untuk mengetahui bahwa terasi hasil dari alat itu layak untuk di pasarkan ataupun dikonsumsi maka dilakukan pengujian densitas. Metode pengujian densitas kami menggunakan dua variabel yaitu putaran extruder dan dies. Dan didapat hasil pengujian dengan kecepatan 48 rpm dengan dies  $\emptyset$  4 mm x 203 nilai densitasnya 1,332 gr/ml, untuk kecepatan 24 rpm dengan dies  $\emptyset$  6 mm x 159 didapat densitas 1,252 gr/ml, kemudian kecepatan 12 rpm dengan  $\emptyset$  8 mm x 128 didapat nilai densitas 1,089 gr/ml.*

*Untuk kapasitas alat ialah semakin tinggi kecepatan putaran extruder dan semakin besar lubang diameter dies akan menghasilkan kapasitas riil yang besar, begitu juga semakin tinggi kecepatan putaran extruder dan semakin kecil lubang diameter dies akan menghasilkan nilai densitas yang besar pula, dan permodelan alat ini mempunyai dimensi mesin 905 mm x 450 mm x 1100 mm.*

*Kata kunci : Pencacahan Udang, Extruder, Terasi, Densitas.*

## **ABSTRACT**

*The Village of Tanjung emas Tambakrejo majority of its citizens livelihood as fishermen. They utilize shrimp catches rebon form to be processed into paste, but the machines used to produce shrimp paste is not guaranteed so not hygienic quality less qualified and less efficient the time required for the production process. So we try to offer a model thrasher shrimp paste rebon be used extruder with stainless steel materials, as well as easy to care overhauled engine.*

*In the making these tools use extruder tool that serves to compress and squeeze shrimp rebon to the die. Results insistence rebon shrimp are then enumerated by the number of counter knife 4 blade fitted with a speed of 1450 rpm rise to power  $\frac{3}{4}$  hp. Using counter system is expected to be chopped soft material which is then dried and shaped according to the needs. for know that the results of the tool paste it deserves to be marketed or consumed, used density testing. Density testing methods we use two variables rounds extruder and dies. And the test results obtained with speed 48 rpm with dies  $\varnothing$  4 mm x 203 value of density 1332 g / ml, for 24 rpm speed of dies  $\varnothing$  6 mm x 159 obtained density 1.252 g / ml, then the speed of 12 rpm with  $\varnothing$  8 mm x 128 density values obtained 1.089 g / ml.*

*For the capacity of the tool rotation speed is higher and the larger extruder dies diameter holes will result in a large real capacity, as well as the higher speed of rotation and the smaller extruder dies diameter hole will produce a greater density values, and modeling tool has a dimension of machine 905 mm x 450 mm x 1100 mm.*

*Keywords: Enumeration Shrimp, Extruder, shrimp Paste, Density.*



# DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	
Halaman Pernyataan Orisinalitas .....	
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi Tugas Akhir .....	
Halaman Pengesahan .....	
Halaman Motto dan Persembahan .....	
Kata Pengantar .....	
Abstrak .....	
Daftar isi .....	
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Judul Tugas Akhir .....	
1.2 Latar Belakang.....	
1.3 Perumusan Masalah .....	
1.4 Batasan Masalah.....	
1.5 Alasan Pemilihan Judul .....	
1.6 Tujuan Tugas Akhir .....	
1.7 Manfaat Penulisan .....	
1.7 Metode Penulisan .....	
1.8 Sistematika Penulisan .....	
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pengertian <i>Extruder</i> .....	
2.2 Pengertian Terasi Dan Pemanfaatannya .....	
2.3 Indikator penting pengujian dan perencanaan pencacah udang rebon.....	
2.4 Elemen-elemen Mesin Yang Terkait dalam Perencanaan.....	
<b>BAB III. METODOLOGI PERANCANGAN</b>	
3.1 Desain Alat.....	
3.2 Alat Dan Bahan .....	
3.3 Proses Pengerjaan Dan Perakitan .....	
3.4 Metode Pengujian.....	
3.5 Variabel Pengujian .....	
3.5 Cara Pengujian.....	
<b>BAB IV. HASIL DAN ANALISIS DATA</b>	
4.1. Perhitungan Perencanaan Mesin.....	
4.2. Hasil Pengujian .....	
4.3. Grafik Dan Pembahasan.....	
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan.....	
5.2 Saran.....	
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Judul Tugas Akhir

Tugas Akhir ini diberi judul “UPAYA PENINGKATAN KUALITAS DAN PRODUKTIVITAS PENCACAHAN UDANG REBON MENJADI TERASI MENGGUNAKAN MESIN *EXTRUDER*”

### 1.2 Latar Belakang

Kota Semarang yang memiliki wilayah laut dengan panjang garis pantai sekitar 21 km dan lebar 4 mil laut mempunyai potensi budaya mineral, pemanfaatan ruang maupun sumber daya hayati. Sumber daya perikanan demersal perairan Semarang dianalisis melalui data lapangan yang dilakukan bersama nelayan jaringan arad, merupakan jaringan dasar dan umumnya mendapatkan jenis-jenis udang disamping juga beberapa jenis ikan dasar. Jenis-jenis udang yang dominan tertangkap dan mempunyai nilai ekonomis tinggi adalah udang putih (*Penaeus merguensis*), udang krosok (*Metapenaeus sp*) dan udang belang (*Parapneosis ap*). Pada musim tertentu, biasanya musim penghujan juga banyak tertangkap rajungan (*Portunus pelagicus*) yang sebenarnya spesies pelagis dan jenis ini merupakan komoditas ekspor yang cukup penting disamping udang putih. (Sumber : *perikanan Demersal Perairan Semarang, 2010*)

Selama ini udang rebon sering dikategorikan sebagai udangnya kaum marginal. Dibandingkan dengan udang lainnya, rebon jauh lebih murah harganya. Namun, dari nilai gizi, udang rebon tidak kalah dari jenis udang lain. Keunggulan dari udang adalah kandungan kalsiumnya yang tinggi. Dimana 100 gram udang rebon segar mengandung 757 mg kalsium, dan 2.306 mg kalsium pada 100 gram udang rebon yang sudah dikeringkan. Dengan demikian, konsumsi udang rebon sangat baik untuk mencegah osteoporosis. Satu-satunya jenis pangan dengan rasio seperti itu adalah air susu ibu (ASI). Pada udang rebon segar, perbandingan kalsium dan fosfor adalah 2,6:1. Tidak hanya itu, selain kandungan fosfornya yang cukup tinggi, udang rebon juga merupakan sumber zat besi yang sangat baik. Kadar zat besi per 100 gram udang rebon basah dan kering adalah 2,2 mg dan 21,4 mg. (Sumber : *perikanan Demersal Perairan Semarang, 2010*).

Desa Tambakrejo Kelurahan Tanjung Emas menggunakan mesin penggiling terasi yang bahan *extrudernya* bukan dari stainless steel dan kondisinya sudah berumur lebih dari 17 tahun. Hal ini menambah terpuruknya kualitas dan produksi terasi didaerah tersebut. Pada tanggal 5 Agustus 2011 kami melakukan survei disalah satu UKM didaerah tersebut, Ibu Taslimah (36 Tahun) mengatakan bahwa hasil penggilingan dari mesinnya tidak bisa maksimal dan pengeluaran yang dilakukan untuk menjalankan mesin saja sangat besar. Harga solar sekarang mencapai Rp. 6.500,- dan mereka menghabiskan 20 liter solar untuk sekali penggilingan, padahal untuk proses menjadi terasi itu membutuhkan tiga kali proses penggilingan. Jadi pengeluaran untuk menjalankan mesinnya saja mereka harus mengeluarkan biaya sebesar Rp. 390.000,-. Mereka mulai mengoperasikan mesin dari jam 08.00-16.00 WIB. Setelah sekali proses harus menjemur dahulu biar kering baru masuk ke proses selanjutnya. Ini juga salah satu permasalahan yang tidak bisa meningkatkan produksinya, padahal mereka menjual dengan harga Rp 20.000,- per kilo untuk terasi kelas A.

Dari uraian di atas, kami mencoba menawarkan solusi salah satu rancangan mekanisme alat pencacah udang rebon dengan aplikasi *extruder* berbahan stainless steel yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas yang dimana dalam pengujian hasil terasi mengacu pada densitas terasi yang dipasaran baik tradisional dan pabrikan, begitu juga meningkatkan produksi pembuatan terasi yang bisa satu proses penggilingan tanpa mengurangi kualitas terasi dan membantu para pengusaha pembuatan terasi dengan skala home industri.

### 1.3 Rumusan Masalah

Kualitas terasi di pasar lokal dan nasional relatif rendah. Rendahnya kualitas terasi tersebut dapat dilihat secara fisik dari warna terasi yang tidak alami, kehitaman, bau lain / diluar bau udang rebon dan kerusakan terasi karena tumbuhnya jamur dan adanya telur lalat. Penurun kualitas yang cenderung bahaya bagi kesehatan manusia adalah terkontaminasi bahan/unsur kimia lain seperti zat besi atau karat, aditif, logam berat dan partikel debu yang terjadi secara tidak sengaja. Sehubungan nelayan mengeringkan terasi dengan sitem penjemuran langsung di bawah sinar matahari dan proses penggilingan bahan rebon menggunakan bahan besi bukan *stainless steel*, maka kontaminasi unsur-unsur berbahaya pada terasi akan semakin besar. Proses pengeringan alami dan penggilingan rebon yang menggunakan bahan *extruder* bukan stainless steel mempunyai banyak kekurangan yaitu kurang higienis dan kualitas terasi akan menurun karena kontak langsung terasi dengan bahan *extruder* yang berkarat akan berbahaya bagi kesehatan manusia dan dapat menimbulkan penyakit kanker. Selain itu karena umur yang sudah terlalu lama maka mesin juga mengalami keausan yang terlalu besar sehingga efisiensi mesin turun. Dari latar belakang di atas dapat beberapa permasalahan yaitu: diketahui

- a. Melakukan pemilihan bahan dari material mesin agar tidak terjadi korosi mengingat bahan baku dari udang rebon dan bahan baku tetap terjaga ke higienisannya.
- b. Membuat model alat pencacah udang rebon menjadi terasi yang sederhana dan dapat dibongkar pasang untuk pemeliharaan mesin sehingga dapat mudah diaplikasikan di masyarakat, terutama di industri pembuatan terasi skala kecil dan menengah di pedesaan.
- c. Bagaimana membuat alat pencacah udang rebon menjadi terasi yang seefisien mungkin tanpa melakukan penggilingan yang berulang-ulang agar tidak menambah biaya produksi?

### 1.4 Pembatasan Masalah

Untuk memperjelas ruang lingkup permasalahan yang akan di bahas, maka dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini perlu adanya batasan-batasan masalah yang akan diuraikan, antara lain:

- a) Bahan yang akan di gunakan adalah udang tambak yang sifat texturnya yang hampir sama dengan udang rebon.
- b) Alat ini digunakan pada skala home industri
- c) Perancangan alat ini hanya sebuah model
- d) Dalam penyusunan laporan ini lebih ditekankan pada:
  - Perencanaan alat hanya difokuskan pada pisau dan sistem pencacahannya
  - Tidak membahas proses pengeringan terasi dan pembuatan terasi
  - Tidak membahas protein dan nilai gizi dari hasil terasi
  - Tidak membahas biaya produksi

### 1.5 Alasan Pemilihan Judul

Pemilihan judul ”UPAYA PENINGKATAN KUALITAS DAN PRODUKTIVITAS PENCACAHAN UDANG REBON MENJADI TERASI MENGGUNAKAN MESIN *EXTRUDER*” mempertimbangkan beberapa alasan, yaitu:

- a. Menarik minat mahasiswa untuk membuat mesin tersebut, karena adanya kemungkinan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil penggilingan serta pencacahan dengan penggerak motor listrik.
- b. Meningkatkan efisiensi dari alat yang sudah ada sebelumnya dengan memodifikasi alat tersebut.
- c. Mewujudkan pengabdian terhadap masyarakat dalam bidang teknologi dan pangan yang ramah lingkungan dengan hasil produksi yang berkualitas.

### 1.6 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari rancang bangun ini dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

1. Tujuan Akademis
  - a. Sebagai syarat kelulusan pada PSD III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
  - b. Menerapkan ilmu yang didapat dibangku perkuliahan secara terpadu dan terperinci sehingga berguna bagi perkembangan industri di Indonesia.
  - c. Melatih dan mengembangkan kreatifitas dalam merancang dan mengemukakan gagasan ilmiah sesuai dengan spesifikasinya secara sistematis.
2. Tujuan Teknis
  - a. Membuat perencanaan model mesin pencacah udang rebon menjadi terasi menggunakan *extruder*.
  - b. Untuk mengetahui kecepatan dan diameter lubang dies berapa bahan baku bisa tercacah lembut sehingga bisa langsung dicetak menjadi terasi tanpa mengulang-ulang proses produksi.
  - c. Meningkatkan kebersihan dan kualitas produk terasi dengan penggunaan bahan material stainless steel dalam membuat model mesin.

### 1.7 Manfaat Penulisan

Jika tujuan penelitian ini mencapai hasil yang positif, maka akan diperoleh manfaat antara lain :

1. Agar terasi yang dihasilkan dari alat tidak mengandung logam berat sehingga kualitas dan ke higienisan terasi tetap terjaga.
2. Mampu membantu industri kecil skala rumahan dalam efisiensi kerja dengan mengimplementasikan alat ini.
3. Diharapkan mampu memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta memungkinkan bentuk kerja sama dalam memanfaatkan teknologi tepat guna untuk membantu kerja manusia.

## 1.8 Metodologi Penulisan

Penyusunan laporan dilaksanakan dengan menggunakan metode “studi kasus”. Yaitu melihat dan pengaplikasian alat-alat sederhana menjadi peralatan modern dengan menggunakan rekayasa teknologi untuk hasil yang efektif dan efisien.

### 1. Prinsip Percobaan

Menghasilkan terasi rebon dengan cepat dan kapasitas yang besar serta pemanfaatan pisau (*cutter*) untuk menghaluskan terasi rebon supaya halus sebagai langkah keefektifan hasil produksi.

### 2. Penyusunan laporan

Metode yang di gunakan dalam penyusunan laporan ini adalah:

- a. Metode *observasi*, yaitu suatu metode pengumpulan data dimana penulis mengadakan pengamatan dan pengujian secara langsung sehingga akan memperjelas penulisan karena diharapkan langsung pada media yang diamati.
- b. Metode *interview*, yaitu suatu metode pengumpulan data dimana penulis mengadakan wawancara secara langsung dengan orang yang berkepentingan.
- c. Metode *literature*, yaitu suatu metode pengumpulan data dimana penulis membaca dan mempelajari sumber pustaka yang berhubungan dengan laporan.

## 1.9 Sistematika Penyusunan

Sistematika penyusunan laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, judul tugas akhir, tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir, dan sistematika laporan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang pengertian dan prinsip kerja mesin pencacah udang rebon menjadi terasi dengan aplikasi *extruder*, komponen penggerak alat uji, dan dasar teori yang berkaitan dengan sistem pencacah dan *extruder*.

### **BAB III METODOLOGI**

Bab ini menjelaskan tentang mesin dan alat yang digunakan. Langkah kerja dalam perakitan, pembongkaran dan analisa, metodologi pengambilan data dan metodologi pengolahan data.

### **BAB IV HASIL DAN ANALISIS DATA**

Bab ini membahas tentang hasil dari uji coba terhadap alat yang telah dibuat, kemudian diambil datanya dan dianalisa dengan kecepatan berapakah bahan baku dapat tercacah dengan lembut tanpa melakukan penggilingan ulang.

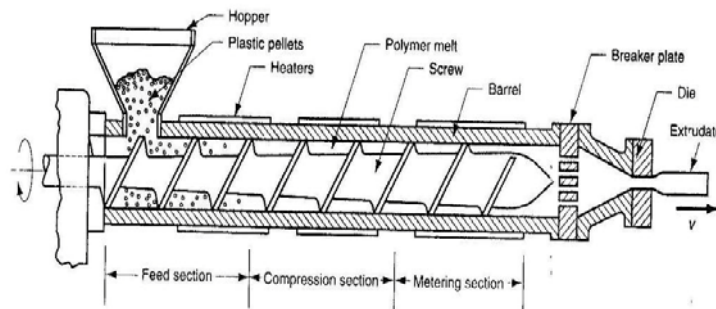
### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran, hal ini untuk menegaskan kembali keseluruhan dari Laporan Tugas Akhir.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pengertian *Extruder*

*Extruder* adalah suatu alat yang memaksa bahan mentah untuk mengalir dalam suatu kondisi tertentu dimana bahan mengalami pencampuran, pengadukan, dan pemasakan serta akhirnya mesin ini memaksa bahan keluar melalui suatu *die* dan terjadi pembentukan dan pengembangan (*puffing*), (Hariyadi, 2010). Menurut (Frame, 1994), *Extruder* juga sering digunakan pada pengolahan bahan makanan karena *extruder* mampu menghasilkan energi mekanis yang digunakan untuk proses pemasakan bahan. *Extruder* mendorong bahan/adonan dengan cara memompanya melalui sebuah lubang dengan bentuk tertentu (*die*). *Extruder* mampu melakukan proses pencampuran dengan baik yang bertujuan agar bahan homogen dan terdispersi dengan baik. Salah satu kunci dalam beranekaragamnya hasil produk ekstrusi terletak pada bagian *die*-nya, dimana dari sinilah bahan akan didorong keluar. Fungsi *die* dalam pembuatan produksi pasta telah meningkatkan keragaman penggunaannya dalam menghasilkan produk dengan berbagai macam bentuk, kandungan air dan konsistensi (Holmes, 2007).



Gambar 2.1 Komponen *Extruder* pada umumnya (Mikell P. Groover, 1996)

*Extruder* harus memiliki ulir yang berputar di dalam sebuah *barrel*. Jika bahan yang diolah menempel pada ulir dan tergelincir dari permukaan *barrel*, maka tidak akan ada produk yang dihasilkan dari ekstruder karena bahan ikut berputar bersama ulir tanpa terdorong ke depan. Untuk menghasilkan output produksi yang maksimal maka bahan harus dapat bergerak dengan bebas pada permukaan ulir dan menempel sebanyak mungkin pada dinding, jadi *extruder* sangat mengandalkan pada *drag flow* untuk menggerakkan bahan dalam *barrel* dan menghasilkan tekanan pada *die*. Agar bahan terdorong maju maka bahan tidak boleh ikut berputar dengan ulir. Sama saja seperti cara kerja sebuah sekrup dan mur, agar sekrup bergerak maju maka mur harus dalam keadaan diam bukannya ikut bergerak dengan sekrup (Levine dan Miller dalam Heldman dan Lund, 2007).

### 2.2 Pengertian Terasi , Kualitas dan produktivitas

Terasi adalah bumbu masak yang dibuat dari udang yang difermentasikan, berbentuk seperti pasta dan berwarna hitam-coklat, kadang ditambahi bahan pewarna sehingga menjadi kemerahan. Terasi memiliki bau yang tajam dan biasanya digunakan untuk membuat sambal terasi, tapi juga divariasikan dalam berbagai resep tradisional Indonesia. Ciri khas terasi adalah aromanya yang agak tajam dan rasanya gurih. Biasanya dijual dalam bentuk bulat atau segi empat panjang, dibungkus daun pisang,

plastik atau kertas. Kadang, ada dua jenis terasi yang berbentuk butiran kasar dan dikemas dalam botol plastik. Ada juga jenis terasi matang yang sudah dipanggang dalam oven.

Kualitas terasi di pasar lokal dan nasional relatif rendah. Rendahnya kualitas terasi tersebut dapat dilihat secara fisik dari warna terasi yang tidak alami, kehitaman, bau lain / diluar bau udang rebon dan kerusakan terasi karena tumbuhnya jamur dan adanya telur lalat. Penurun kualitas yang cenderung bahaya bagi kesehatan manusia adalah terkontaminasi bahan/unsur kimia lain seperti zat besi atau karat, aditif, logam berat dan partikel debu yang terjadi secara tidak sengaja.

Pengeringan terasi dengan sistem penjemuran langsung di bawah sinar matahari dan proses penggilingan bahan rebon menggunakan bahan logam bukan *stainless steel*, maka kontaminasi unsur-unsur berbahaya pada terasi akan semakin besar. Proses pengeringan alami dan penggilingan rebon yang menggunakan bahan *extruder* bukan *stainless steel* mempunyai banyak kekurangan yaitu kurang higienis dan kualitas terasi akan menurun karena kontak langsung terasi dengan bahan *extruder* yang berkarat akan berbahaya bagi kesehatan manusia dan dapat menimbulkan penyakit kanker. Selain itu karena umur yang sudah terlalu lama maka mesin juga mengalami keausan yang terlalu besar sehingga efisiensi mesin turun dan proses pengerjaannya berulang-ulang.

### 2.3 Indikator penting pengujian dan perencanaan pencacah udang rebon

Indikator untuk mengetahui kualitas pencacahan udang rebon adalah dengan membandingkan densitas hasil pencacahan dengan densitas terasi tradisional maupun terasi modern.

Sedangkan variabel yang mempengaruhi densitas adalah sebagai berikut :

- a) Kecepatan *extruder*
- b) Diameter lubang dies
- c) Tekanan *extruder*
- d) Kadar air pada terasi

Pada perencanaan alat terdapat beberapa hal yang mempengaruhi densitas, antarlain sebagai berikut :

- a) Putaran pencacah (  $N$  )
- b) Kecepatan tekan *extruder* (  $v$  )
- c) Jumlah hole dies (  $Z$  )

Sistematika perhitungan adalah sebagai berikut :

1. menghitung jumlah daya yang terjadi

- Daya untuk menekan udang (  $P_p$  )  
 $P_p = F \cdot v$
- Daya untuk meremas udang (  $P_f$  )  
 $P_f = F \cdot \mu \cdot v$

sehingga daya total (  $P_e$  ) =  $P_f + P_p$

2. menghitung kerugian daya yang terjadi

- Efisiensi pada motorlistrik (  $\eta_m$  )
- Efisiensi pada v belt (  $\eta_b$  )
- Efisiensi pada gearbox (  $\eta_g$  )

Sehingga efisiensi total (  $\eta_t$  ) =  $\eta_m \cdot \eta_b \cdot \eta_g$

Dari sistematika perhitungan di atas diketahui daya yang diperlukan ( $P_m$ ) dengan rumus :

$$P_m = \frac{P_e}{\eta_m \cdot \eta_b \cdot \eta_g}$$

## 2.4 Elemen-elemen Mesin Yang Terkait Dalam Perencanaan

Mesin *extruder* ini adalah suatu gabungan dari beberapa elemen yang saling mendukung sistim kerjanya dan menghasilkan sistim operasi kerja yang diharapkan.

### 2.4.1 Poros

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama - sama dengan putaran. Disamping meneruskan daya dari sumber tenaga melalui putaran, kadang-kadang poros digunakan untuk menopang beban. Poros sendiri dapat diklasifikasikan menurut pembebanannya sebagai berikut :

#### 1. Poros Transmisi

Poros macam ini mendapat beban puntir murni atau puntir lentur. Daya ditransmisikan pada poros ini melalui kopling, roda gigi, puli sabuk atau sprocket rantai dan lain-lain.

#### 2. Spindel

Poros transmisi yang relative pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran disebut spindle. Syarat-syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk serta ukurannya harus teliti.

#### 3. Gandar

Poros ini yang dipasang diantara roda-roda kereta barang, dimana tidak mendapat beban puntir, bahkan kadang-kadang tidak boleh berputar disebut gandar. Gandar ini hanya mendapat beban lentur, kecuali jika digerakkan oleh penggerak mula dimana akan mengalami beban puntir juga.

Perhitungan yang digunakan untuk merencanakan poros dengan beban puntir dan lentur adalah sebagai berikut (Sularso, 1994:182) :

Perhitungan kecepatan putaran poros *extruder*

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

Keterangan :

$d_1$  = Diameter puli penggerak (mm)

$d_2$  = Diameter puli yang digerakan (mm)

$n_1$  = Putaran puli yang digerakan (rpm)

$n_2$  = Putaran puli penggerak (rpm)

Perhitungan daya yang direncanakan pada puli (Sularso, 1994:182) :

$$P_d = f_c \cdot P$$

Keterangan :

$P_d$  : Daya yang direncanakan (Kw)

$P$  : Daya (Kw)

$f_c$  : Faktor koreksi



Tabel 2.1 Faktor-faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan,  $f_c$

Daya yang akan ditransmisikan	$f_c$
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2 – 2,0
Daya maksimal yang diperlukan	0,8 – 1,2
Daya normal	1,0 – 1,5

(Sumber: *Sularso*, 1994:182)

Perhitungan momen puntir yang terjadi pada poros *extruder* (*Joseph E. Shigeley*, 1999 : 153 ) :

$$T = \frac{P \cdot 60}{2 \cdot \pi \cdot n}$$

Keterangan :

P = daya motor penggerak (Watt)

n = Putaran *extruder* (rpm)

T = Momen Puntir (Nmm)

Menghitung tegangan geser maksimum ( $\tau_g$ ) (*Joseph E. Shigeley*, 1999 : 153 ) :

$$\tau_g = \frac{T}{W_p}$$

Keterangan :

T = Torsi (Nmm)

$W_p$  = Tahanan momen puntir ( $\text{mm}^3$ )

Menghitung tahanan momen puntir yang terjadi ( $W_p$ )(*Joseph E. Shigeley*, 1999 : 153 ) :

$$W_p = \frac{\pi \cdot d^3}{32}$$

Menghitung momen inersia poros *extruder* (*Joseph E. Shigeley*, 1999 : 153 ) :

$$I = \frac{\pi \cdot d^4}{64}$$

Keterangan :

I = Momen Inersia (Nm)

d = Diameter poros *extruder* (mm)

Menghitung defleksi (lenturan) (*Sularso*, 1994 : 19)

$$y = \frac{F \cdot L^3}{3 \cdot E \cdot I}$$

Keterangan :

y = Defleksi (mm)

F = Gaya keseluruhan (N)

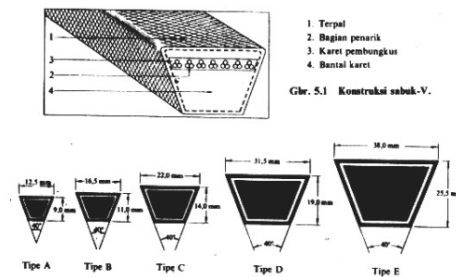
I = Momen Inersia (Nm)

E = Modulus elastisitas ( $\text{N/mm}^2$ )

L = Panjang Poros (mm)

### 2.4.2 Sabuk – V

Sabuk-V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan teteron dan semacamnya dipergunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar



Gambar 2.2 Ukuran Penampang Sabuk – V (Sularso, 2002 : 164)

Sabuk – V dibelitkan pada alur puli yang berbentuk – V pula. Bagian sabuk yang sedang membelit pada puli ini mengalami lengkungan lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya besar pada tegangan yang relative rendah.

Perhitungan yang dipakai untuk menghitung kecepatan linier sabuk-V (Sularso , 1994 : 166) :

$$V = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n}{60 \cdot 1000}$$

Keterangan :

V = Kecepatan keliling puli (m/s)

$d_p$  = Diameter puli (mm)

n = Putaran puli (rpm)

Perhitungan untuk menghitung panjang sabuk (Sularso , 1994 : 170) :

$$L = 2 \cdot C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4c} (D_p + d_p)^2$$

Keterangan :

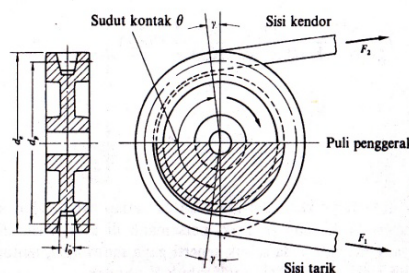
L = Panjang keliling sabuk (mm)

$d_p$  = Diameter puli yang digerakan (mm)

$D_p$  = Diameter puli penggerak (mm)

C = Jarak santara sumbu puli (mm)

Menghitung besar sudut kontak :



Gambar 2.3 Sudut kontak sabuk (Sularso,1994:170)

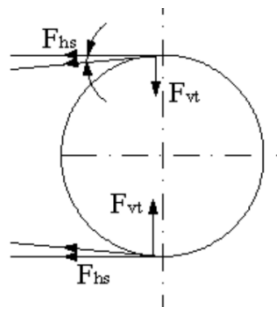
Untuk menghitung sudut kontak dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Sularso,1994:173) :

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(D_p - d_p)}{c}$$

Keterangan :

- C = Jarak sumbu poros ( mm )
- D<sub>p</sub> = Diameter puli penggerak (mm)
- d<sub>p</sub> = Diameter puli yang digerakkan (mm)
- θ = Sudut kontak ( ° )

Menghitung gaya sentrifugal sabuk (F<sub>c</sub>) (Khurmi,2005 :669) :



Gambar 2.4 Gaya total sabuk yang bekerja pada poros

$$F_c = \frac{W}{g \cdot r} \cdot v^2$$

Keterangan :

- F<sub>c</sub> : Gaya sentrifugal sabuk (kg)
- W = Berat sabuk tiap meter panjang (kg/m)
- V = Kecepatan linier sabuk (m/det)
- r = Jari – jari puli (m)

Perhitungan gaya total tegang sabuk sisi kancang (F<sub>t</sub>) (Khurmi, 2005 : 671) :

$$F_t = F_1 - F_c$$

Keterangan :

- F<sub>t</sub> = Gaya total (N)
- F<sub>1</sub> = Gaya tegang sabuk sisi kancang (N)
- F<sub>c</sub> = Gaya sentrifugal (N)

Perhitungan daya sabuk (Khurmi, 2005 : 669) : P = (F<sub>1</sub> - F<sub>2</sub>). v

Keterangan :

- P = Daya motor penggerak (Watt)
- F<sub>1</sub> = Gaya tegang sabuk sisi kancang (N)
- F<sub>2</sub> = Gaya tegang sbauk sisi kendor (N)
- V = Kecepatan linear sabuk (m/s)

Perhitungan gaya tegang sabuk sisi kancang (F<sub>1</sub>) (Sularso, 1994 : 171) :

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\mu \cdot \theta}{e^{\sin 20^\circ}}$$

Keterangan :

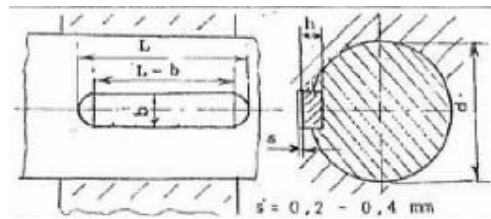
- F<sub>1</sub> = Gaya tegang sabuk sisi tegang (N)
- F<sub>2</sub> = Gaya tegang sabuk sisi kendor (N)
- μ = Koefisien gesek antara sabuk 0,3, untuk bahan karet dalam keadaan kering

$\theta$  = Sudut kontak puli kecil (rad)

$\alpha$  = Sudut alur puli ( ° )

### 2.4.3 Pasak

Pasak (*Key Pin*) adalah salah satu elemen mesin yang dapat dipakai menempatkan barang bagian-bagian mesin seperti roda gila, sprocket, puli, kopling dan lain-lain. Selain itu penggunaannya juga sebagai pengaman posisi, pengaturan kekuatan putar atau kekuatan luncur dari naf terhadap poros perletakan kuat dari gandar, untuk sambungan *flexible* atau bantalan, penghenti pegas, pembatas gaya, pengaman sekrup dan lain-lain.



Gambar 2.5 Ukuran pasak dan alur pasak (Sularso, 1994)

Perhitungan gaya tangensial pasak (Sularso, 1994 : 25) :  $F = \frac{T}{d_s/2}$

Keterangan :

F = Gaya tangensial (N)

T = Momen puntir pada poros (Nmm)

Ds = Diameter poros (mm)

Menghitung tegangan geser pada pasak (Sularso, 1994 : 25) :  $\tau_k = \frac{T}{d_s/2}$

Keterangan :

$\tau_k$  = Tegangan geser (N/mm<sup>2</sup>)

F = Gaya tangensial (N)

b = Lebar pasak (mm<sup>2</sup>)

l = Panjang Pasak (mm)

A = b x l (mm)

Menghitung tegangan geser yang diijinkan pada pasak ( $\tau_{ka}$ ) (Sularso, 1994 : 25) :

$$\tau_{ka} = \frac{\tau_t}{Sf_1 \cdot Sf_2}$$

Keterangan :

$\tau_t$  = Tegangan tarik bahan pasak

Sf<sub>1</sub> = Faktor keamanan untuk pengaruh massa

Sf<sub>2</sub> = Faktor keamanan untuk pengaruh kekerasan dan alur pasak

Tabel 2.2 Baja karbon untuk kontruksi mesin dan baja batang yang difinis dingin untuk poros

Standar dan macam	Lambang	Perlakuan panas	Kekuatan tasik (kg/mm <sup>2</sup> )	Keterangan
Baja karbon Kontruksi mesin (JIS G 4501)	S30C	Pernormalan	48	
	S35C	''	52	
	S40C	''	55	
	S45C	''	58	
	S50C	''	62	
	S55C	''	66	
Batang baja yang Difinis dingin	S35C-D	-	53	Ditarik dingin, digerinda, dibubut, atau gabungan antara hal-hal tersebut
	S45C-D	-	60	
	S55C-D	-	72	

(Sumber : Sularso, 1994 : 3)

Menghitung tekanan permukaan yang terjadi pada pasak (P) (Sularso, 1994 : 27) :

$$P = \frac{F_t}{l.(t_1 \text{ atau } t_2)}$$

Keterangan :

$F_t$  = Gaya tangensial pada pasak (N)

$l$  = Panjang pasak (mm)

$t_1$  = Kedalaman alur pasak poros (mm)

$t_2$  = Kedalaman alur pasak pada puli (mm)

#### 2.4.4 Bantalan

Bantalan (*bearings*) adalah elemen mesin yang berfungsi untuk menumpu beban dari poros, dan mereduksi adanya gesekan yang ada sehingga dapat mengurangi kerugian daya penggerak. Secara umum bantalan dapat dibedakan atas dua bentuk :

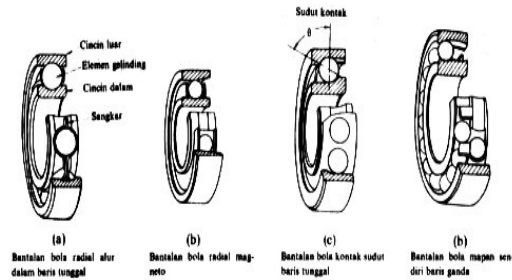
##### 1. Bantalan luncur (*journal bearings*)

Pada bantalan luncur terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantara lapisan pelumas. Bantalan luncur mampu menumpu poros berputaran tinggi dengan beban besar. Bantalan ini sederhana konstruksinya dan dapat dibuat serta dipasang dengan mudah. Karena gesekannya yang besar pada waktu mulai jalan, bantalan luncur memerlukan momen awal yang besar. Pelumasan pada bantalan ini tidak begitu sederhana. Panas yang timbul dari gesekan yang besar, terutama pada beban besar, memerlukan pendinginan khusus. Sekalipun demikian, karena adanya lapisan pelumas, bantalan ini dapat meredam tumbukan dan getaran sehingga hamper tidak bersuara. Tingkat ketelitian yang diperlukan tidak setinggi bantalan gelinding sehingga dapat lebih murah.

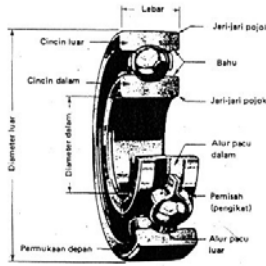
##### 2. Bantalan gelinding (*rolling bearings*)

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. Bantalan gelinding pada umumnya lebih cocok untuk beban kecil dari pada bantalan luncur, tergantung pada bentuk elemen gelindingnya. Putaran pada

bantalan ini dibatasi oleh gaya sentrifugal yang timbul pada elemen gelinding tersebut. Keunggulan bantalan ini adalah pada gesekannya yang sangat rendah. Pelumasannya pun sangat sederhana, cukup dengan gemuk, bahkan pada yang memakai sil sendiri tidak perlu pelumasan lagi. Meskipun ketelitiannya sangat tinggi, namun karena adanya gerakan elemen gelinding dan sangkar, pada putaran tinggi bantalan ini agak gaduh dibandingkan dengan bantalan luncur.



Gambar 2.5 Macam-macam bantalan peluru (Sularso, 2002)



Gambar 2.6 Tatanan dari Sebuah Bantalan (Aris Widyo N, 2002)

Perhitungan beban ekuivalen dinamis ( $P_r$ ) (Sularso, 1994 : 135) :  $P_r = X.V.F_r + Y.F_a$

Keterangan :

- $P_r$  = Beban ekuivalen dinamis (kg)
- $V$  = Pembebanan pada cincin pada dalam yang berputar
- $X$  = Beban ganda
- $Y$  = Baris ganda
- $F_r$  = Beban Radial (kg)
- $F_a$  = Beban aksial (kg)

Menghitung beban radial ( $F_r$ ) (Sularso, 1994 : 135) : 
$$F_r = \frac{F_{ra} + F_{rb}}{2}$$

Perhitungan umur nominal bantalan

Menghitung faktor kecepatan ( $f_n$ ) (Sularso, 1994 : 136) : 
$$f_n = \left( \frac{33,33}{n} \right)^{1/3}$$

Menghitung faktor umur ( $f_h$ ) (Sularso, 1994 : 136) :

$$f_h = f_n \cdot \frac{C}{P}$$

Keterangan :

- $C$  : Nominal kecepatan spesifik (kg)
- $P$  : Beban ekuivalen dinamis (kg)

Menghitung umur nominal ( $L_h$ ) (Sularso, 1994 : 136) :

$$L_h = 500 \cdot f_h^3$$

## **BAB V PENUTUP**

### **5.1. KESIMPULAN**

Dari keseluruhan proses upaya peningkatan kualitas dan produksi pencacahan rebon menjadi terasi dengan aplikasi mesin *extruder*, maka dapat disimpulkan beberapa hal diantaranya:

1. Untuk nilai hasil perhitungan densitas terasi dari mesin pencacah densitas terbaik didapat dengan nilai densitas 1,332 gr/ml yang berarti menggunakan diameter lubang dies  $\varnothing$  4 mm x 203, menggunakan kecepatan 48 rpm.
2. Untuk kapasitas riil dari mesin pencacah bahwa semakin tinggi kecepatan putaran *extruder* dan semakin besar lubang diameter die menghasilkan kapasitas yang besar juga.
3. Alat pencacah rebon dengan aplikasi *extruder* menggunakan bahan stainless stell pada bagian yang berhubungan langsung dengan rebon, sehingga kehygienisannya terjaga.
4. Alat pencacah rebon dengan aplikasi *extruder* ini dapat dimanfaatkan untuk jangka waktu yang lama tanpa membutuhkan perawatan yang rumit dan mesin dapat dengan mudah dibongkar pasang untuk pembersihan maupun modifikasi alat.
5. Spesifikasi umum Mesin pencacah rebon menjadi terasi dengan aplikasi *extruder* ini adalah:

1. Panjang	: 900 mm	5. Motor Penggerak Pisau	: $\frac{3}{4}$ Hp
2. Lebar	: 450 mm	6. Mata Pisau	: 8 Pisau
3. Tinggi	: 1100 mm	7. Motor Penggerak <i>Extruder</i>	: 1 Hp
4. Kapasitas Hopper	: 4 kg		

### **5.2. SARAN**

1. Untuk meningkatkan kualitas hasil pencacahan rebon maka bahan rebon pada hopper harus berjalan secara continyu .
2. Dalam proses pengeringan rebon hasil pencacahan mesin harus benar-benar diperhatikan atau membuat alat untuk pengeringan tersendiri yang bertujuan untuk menghindarkan dari lalat maupun hewan perusak lain supaya terjaga kehygienisannya.
3. Dengan pertimbangan bahwa untuk kapasitas pada dies  $\varnothing$  6 mm x 159 dengan kecepatan 24 rpm mendekati harga kapasitsa untuk dies  $\varnothing$  8 mm pada putaran 12 rpm dan kapasits untuk dies  $\varnothing$  4 mm dengan putaran 48 rpm, sedangkan kualitas(densitas) tertinggi adalah untuk dies  $\varnothing$  6mm pada putaran 24 rpm, maka disarankan untuk menggunakan dies  $\varnothing$  6 mm x 159 dengan kecepatan 24 rpm.

