

## BAB II

### TINJAUAN LITERATUR

#### 2.1 Kajian Pustaka

Mesin pelet ikan umumnya telah banyak digunakan sebelumnya. Penelitian terdahulu merupakan acuan dan pedoman untuk melakukan penelitian ini, sehingga mampu mengembangkan dan mengkaji lebih dalam sebelum melakukan penelitian yang akan dilakukan.

Ada beberapa contoh mesin pelet ikan yang telah dikembangkan sejauh ini, yaitu

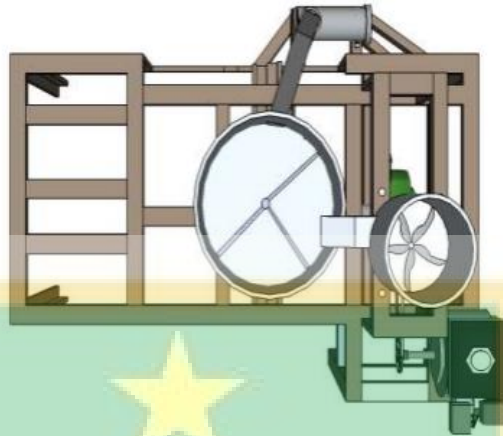
- a. Mesin Pencetak Pelet Ikan dari Limbah Telur Solusi Pakan Ternak Alternatif



**Gambar 2.1** Mesin Pencetak Pelet Ikan Dengan Kapasitas 15Kg/Jam.

Setelah dilakukannya uji kinerja, mesin pencetak pelet ikan ini mampu menghasilkan kapasitas pelet ikan yang tercetak 15,31kg/jam dan kapasitas pelet yang tidak tercetak 9,9%.<sup>[2]</sup>

- b. Alat Pembuat Pelet Berdasarkan Kapasitas Alat dan Kemampuan Pisau<sup>[2]</sup>



**Gambar 2.2** Alat Pembuat Pelet Ikan.

Setelah dilakukannya uji kinerja untuk mengetahui kapasitas dari alat pembuat pelet ikan ini. Nilai kapasitas alat pada percobaan pertama 10,7kg/jam dan percobaan kedua 8,9kg/jam.<sup>[3]</sup>

- c. Alat Pencetak Pelet Apung Pakan Ternak



**Gambar 2.3** Alat Pencetak Pelet Apung.

Berdasarkan pada hasil percobaan yang telah dilakukan, diperoleh kapasitas efektif alat mesin pencetak pelet ini yaitu antara 75 – 100 kg/jam.<sup>[4]</sup>

## 2.2 Mesin Pelet Ikan Dengan Kapasitas 50Kg/Jam

Mesin pembuat pelet pakan ikan kapasitas 50kg/jam merupakan sebuah mesin pelet modern, yang digunakan untuk mengolah bahan – bahan pembuat pelet ikan. Serta mencetak bahan – bahan tersebut menjadi pelet ikan. Mesin pelet ikan dengan kapasitas 50kg/jam memiliki beberapa komponen utama, yaitu *ribbon mixer* dan *screw conveyor*. *Ribbon Mixer* untuk mencampurkan semua bahan pada komposisi pelet ikan. *Screw Conveyor* merupakan salah satu jenis alat pemindah bahan yang berbentuk ulir dan berfungsi untuk memindahkan serta memampatkan bahan pelet ikan.<sup>[5]</sup>

## 2.3 Prinsip Kerja Mesin Pelet Ikan Dengan Kapasitas 50Kg/Jam

Prinsip kerja mesin pelet ikan dengan kapasitas 50kg/jam ini, memiliki beberapa komponen utama dalam proses pembuatan pelet ikan. Antara lain *Ribbon Mixer* sebagai proses pengadukan bahan pelet ikan dan *Screw Conveyor* sebagai tenaga pendorong untuk proses pencetakan pelet di ekstruder.

Bahan yang sudah diaduk oleh *ribbon mixer* dalam rentan waktu tertentu akan berpindah tempat ke *ekstruder* dengan cara membuka tutup lubang pada bagian dasar hooper. Setelah bahan tersebut masuk kedalam *ekstruder*, *screw conveyor* mendorong pelet tersebut sehingga dapat tercetak. Dan akan dipotong secara otomatis dengan adanya mata pisau didalam dan diluar ekstruder. Panjang pelet yang dihasilkan antara lain 0,5 – 1 cm. Dengan meningkatkan putaran rpm yang kita inginkan maka akan memperoleh pelet ikan yang lebih banyak.

## 2.4 Komponen Pada Mesin Pelet Ikan Dengan Kapasitas 50Kg/Jam

Dalam pengujian fungsi dari sebuah mesin, diperlukannya spesifikasi dari tiap komponen – komponen penyusun yang terdiri dari bagian – bagian yang memiliki ukuran, fungsi dan kegunaan masing – masing. Penjelasan dari komponen yang digunakan pada mesin pelet ikan dapat dilihat pada gambar 2.4.



**Gambar 2.4** Mesin Pembuat Pelet Pakan Ikan Kapasitas 50 Kg/Jam.

Komponen mesin pelet ikan dengan kapasitas 50kg/jam :

**Tabel 2.1** Komponen Pada Mesin Pelet Ikan 50Kg/Jam.

1. Motor Bensin	5. Hooper	9. Rantai
2. Gear Box	6. Pulley	10. Sproket 2 ( 22 gigi )
3. Screw Conveyor	7. Vbelt	11. Extruder
4. Ribbon Mixer	8. Sproket 1 ( 33 gigi )	12. Rangka Mesin Pelet

### 2.4.1 Motor Bensin

Motor bensin merupakan salah satu dari mesin pembakaran dalam atau internal combustion engine, sangat umum digunakan dalam dunia kehidupan kita. Penggunaan mesin ini sebagai penggerak alat produksi, generator listrik dan sebagainya

Prinsip kerja dari motor bensin menurut Hidayat (2012:14). Prinsip kerja motor bensin adalah mesin yang bekerja memanfaatkan energi dari gas panas hasil proses pembakaran, di mana proses pembakaran berlangsung di dalam silinder mesin itu sendiri sehingga gas pembakaran sekaligus berfungsi sebagai fluida kerja menjadi tenaga atau energi panas.<sup>[6]</sup>



**Gambar 2.5** Motor Bensin Honda Mesin GX160.

**Tabel 2.2** Spesifikasi Motor Bakar Honda GX160

<b>Tipe Mesin</b>	<b>Air Cooled, 4-stroke, OHV, 25° included, single cylinder, horizontal shaft</b>
Silinder	163 cm <sup>3</sup>
Diameter Langkah	68.0 x 45.0 mm
Rasio Kompresi	9.0 : 1
Tenaga Output Kotor	4kW ( 5.5 HP ) / 3.600 rpm

Tipe Mesin	Air Cooled, 4-stroke, OHV, 25° included, single cylinder, horizontal shaft
Tenaga output Bersih	3.6 kW ( 4.8 HP ) / 3.600 rpm
Torsi Maksimum	10.3 Nm ( 1.05 kgf.m 7.6 lbf.ft ) 2.500 min-1rpm
Starting System	Recoil
Dimensi	312 x 362 x 346 mm
Berat	15 kg

#### 2.4.2 Gearbox

Gearbox merupakan sebuah komponen yang bersangkutan dengan bidang kebutuhan industry maupun dalam permesinan, sebagai sistem pemindah atau menyalurkan tenaga mesin ke satu bagian lainnya. Gearbox merupakan alat khusus yang diperlukan untuk menyesuaikan daya atau torsi dari motor yang berputar.

Kelemahan dari gearbox ini adalah adanya gesekan yang mengakibatkan gearbox efisiensi yang rendah, mudah aus dan dapat menimbulkan panas sehingga membutuhkan pelumasan.<sup>[7]</sup>



**Gambar 2.6** Gearbox.

Gearbox yang digunakan untuk menurunkan kecepatan putaran motor bensin adalah jenis WPA, dengan spesifikasi sebagai berikut :

**Tabel 2.3** Spesifikasi Gearbox .

Bahan	Besi Cor
Perbandingan Putaran	1 : 30
Ukuran	WPA 50

### 2.4.3 *Screw Conveyor*

*Screw Conveyor* merupakan salah satu jenis poros jenis poros pemindah yang berbentuk ulir dan berfungsi untuk memindahkan material curah serta dapat pula untuk mencampurkan, memampatkan material yang dipindahkan dengan merubah tipe ulir. Bagian utamanya adalah poros yang dilengkapi screw yang berputar dalam ekstruder.

Kelebihan dari *screw conveyor* jenis ini dibandingkan dengan *conveyor* jenis lain adalah bentuknya yang sederhana, bebas celah, mudah dipasang dan sering digunakan sebagai pencampur bahan – bahan olahan industry.<sup>[5]</sup>



**Gambar 2.7** *Screw Conveyor*.

#### 2.4.4 Ribbon Mixer

*Ribbon Mixer* merupakan salah satu alat pencampur dalam sistem emulsi sehingga menghasilkan suatu disperse ataupun adonan yang homogen. Prinsip kerja *ribbon mixer* yaitu pencampuran yang dihasilkan oleh turbulensi yang diinduksi oleh pengaduk yang bekerja berlawanan. Beberapa ribbon mixer beroperasi secara batch yaitu dengan membuat padatan sekaligus dan mengaduknya sampai tercampur rata. Ribbon mixer tipe lain bekerja secara kontinu yaitu bahan padatan diumpankan pada salah satu ujung rongga aduk dan dikeluarkan pada ujung lainnya.

Keunggulan pada *ribbon mixer* yaitu,

- a. Resistansi rendah dan awet.
- b. Mudah dalam perawatan.
- c. Cocok untuk proses pencampuran dengan 2 sampai 3 bahan secara merata.
- d. Kapasitas dalam proses pengadukan banyak.

Kelemah pada *ribbon mixer*, yaitu

- a. Hanya bisa digunakan untuk pencampuran berbahan kering.
- b. Penambahan bahan kering dengan cairan, hanya mampu dengan kapasitas 15kg.<sup>[8]</sup>

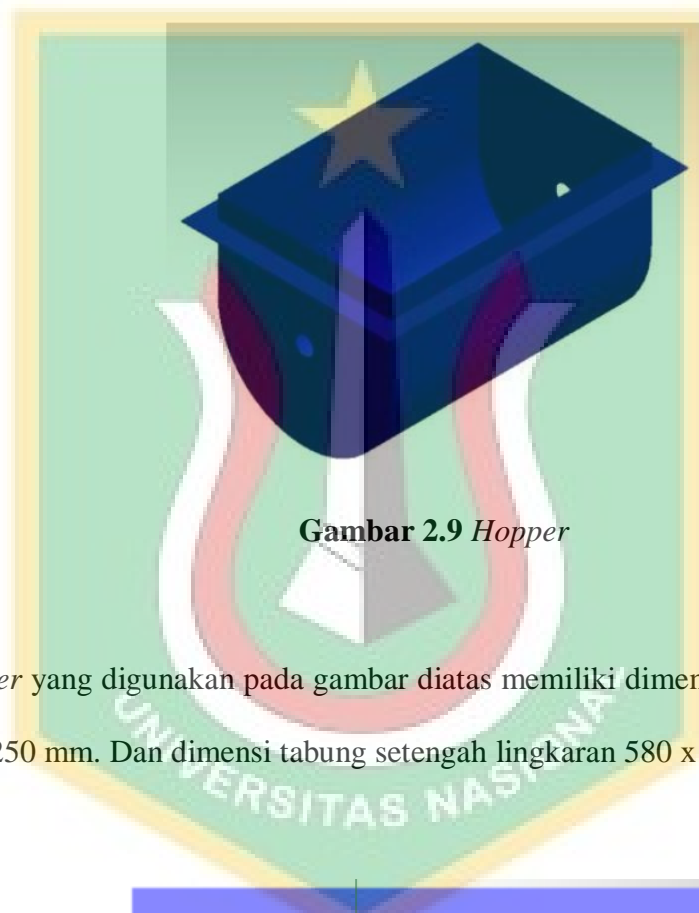


**Gambar 2.8** *Ribbon Mixer*.



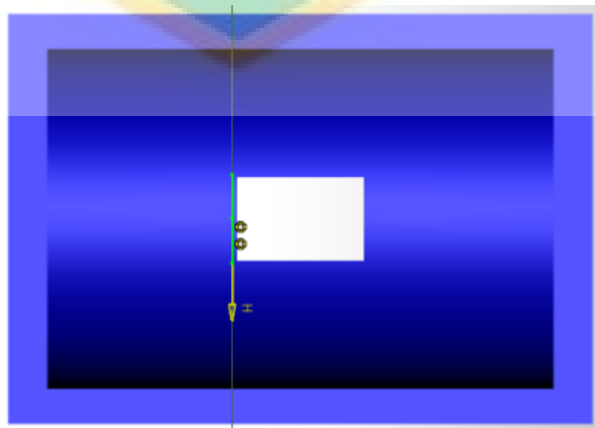
#### 2.4.5 Hooper

*Hooper* merupakan komponen pada mesin pelet ikan. Komponen ini memiliki fungsi sebagai penampung serta tempat untuk proses pengadukan yang dilakukan oleh *ribbon mixer*.



**Gambar 2.9** *Hopper*

*Hooper* yang digunakan pada gambar diatas memiliki dimensi berbentuk balok 580 x 320 x 250 mm. Dan dimensi tabung setengah lingkaran 580 x 320 mm.



**Gambar 2.10** *Hopper* Tampak Dari Atas.

Pada bagian bawah hooper terdapat lubang yang berfungsi sebagai media keluaran bahan pelet yang sudah tercampur untuk masuk kedalam ekstruder. Lubang ini memiliki ukuran 90 x 75 mm. Pada lubang keluarnya bahan pelet terdapat plat yang berfungsi sebagai penutup pada saat proses pencampuran.

#### 2.4.6 Pully

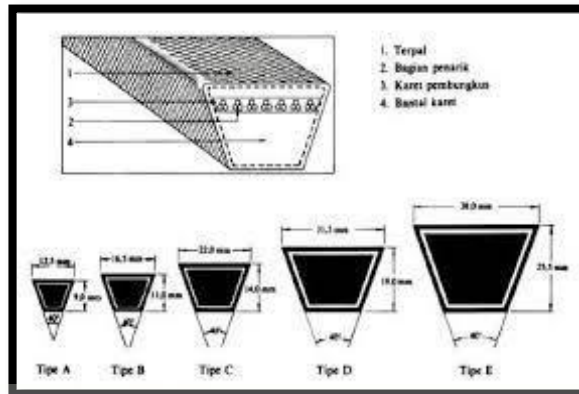
Puli merupakan suatu elemen mesin yang digunakan sebagai penghubung penggerak dari motor ke benda yang akan digerakkan. Bahan puli terbagi menjadi dua, yaitu puli yang terbuat dari besi tuang dan alumunium.



Gambar 2.11 Pully

#### 2.4.7 Vbelt

*V-Belt* adalah sabuk atau *belt* yang terbuat dari bahan karet dan mempunyai penampang berbentuk trapesium, tenunan teteron dan semacamnya yang terdapat di dalam konstruksi *belt* digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa atau menyalurkan 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. Jenis *VBelt* tipe standar ditandai dengan huruf A, B, C, D dan E.



**Gambar 2.12** Kontruksi V-Belt dan Ukuran Panjang Sabuk

Panjang sabuk *V-Belt* tipe standar, masing-masing jenis memiliki spesifikasi yang berbeda dalam menentukan daerah penyetelan jarak sumbu antara poros

#### 2.4.8 Rantai

Rantai sebagian besar digunakan untuk meneruskan putaran dan daya dari satu poros ke poros lain. Jarak antar poros transmisi rantai lebih besar dari transmisi roda 25 gigi tetapi lebih pendek dari transmisi sabuk. Rantai mengait pada sprocket dan meneruskan daya tanpa slip, jadi menjamin putaran tetap sama.



**Gambar 2.13** Transmisi Sprocket dan Rantai

Keuntungan transmisi rantai dibandingkan dengan transmisi sabuk adalah sebagai berikut :

- a. Memberikan beban yang lebih kecil pada poros.
- b. Mampu meneruskan daya yang besar tanpa slip.
- c. Dapat digunakan pada jarak jauh maupun pendek.
- d. Tingkat keausan pada bantalan kecil.
- e. Tidak memerlukan tegangan awal.

Kerugian transmisi rantai dibandingkan dengan transmisi sabuk adalah sebagai berikut :

- a. Biaya produksi relatif tinggi.
- b. Memiliki fluktuansi kecepatan terutama jika terlalu melar.
- c. Perlu perawatan dan pemasangan yang akurat serta hati-hati

#### 2.4.9 Sproket

Sprocket merupakan komponen yang digunakan untuk meneruskan daya dari gearbox ke bagian komponen pengaduk, yang di transmisikan oleh rantai. Dalam penggunaan sprocket adanya kelebihan dan kekurangan, sebagai berikut :

- a. Kelebihan :
  1. Transmisi tidak mudah slip.
  2. Dapat mentransmisikan daya yang besar.
  3. Keausan pada bantalan kecil.
- b. Kekurangan :
  1. Suara yang dihasilkan oleh rantai terbilang berisik.
  2. Getaran yang dihasilkan oleh rantai cukup kencang.

3. Kotor karena hasil dari pelumasan pada rantai.

Sprocket yang digunakan pada mesin pelet ikan memiliki 2 buah ukuran dan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

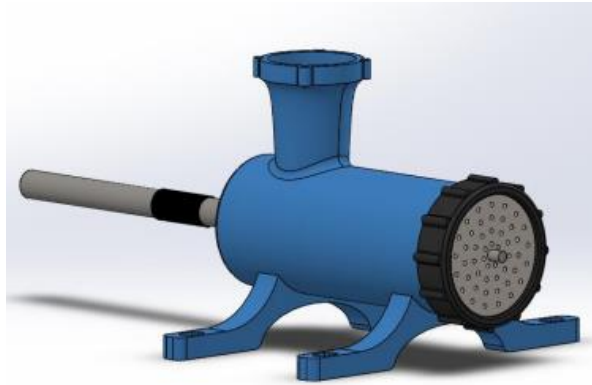
**Tabel 2.4** Spesifikasi Sproket.

No	Ukuran Diameter	Jumlah Gigi	Bahan
1	135 mm	33 buah	Baja
2	95 mm	22 buah	Baja

#### **2.4.10 Ekstruder**

Menurut Triana Lindriati dan Septy Handayani (2018) didalam bukunya yang berjudul “Teknologi Ekstrusi dalam Pengolahan Pangan” mendefinisikan bahwa proses ekstrusi adalah operasi pembentukan adonan dengan memberikan tekanan melalui restriksi atau cetakan. Adanya gaya geser dan tekanan tinggi pada proses ekstrusi mengakibatkan produk tereksansi. Selain itu pada proses ekstruder terjadi proses penghancuran karena adanya gaya geser pada ekstruder.<sup>[9]</sup>

Untuk melakukan proses ekstrusi dibutuhkan alat yang disebut ekstruder. Ukuran dari alat ekstruder pun bermacam – macam tergantung dari kapasitas produksi yang diinginkan. Semakin besar ukuran ekstruder maka semakin besar kapasitas produksi yang dihasilkan.



**Gambar 2.14** Ekstruder Pada Mesin Pelet 50Kg/Jam.

Alat ekstruder terdiri dari beberapa bagian penting, yaitu barel/silinder, hopper, ulir/screw, die/cetakan, dan pisau pemotong. Bagian barel/silinder pada alat ekstruder berfungsi sebagai wadah dari bahan yang akan dilakukan proses ekstrusi. Bahan yang akan dilakukan proses ekstrusi akan memasuki barel/silinder akan melalui sebuah komponen hopper. Sedangkan bagian hopper biasanya menyatu langsung dengan bagian barel / silinder ekstruder. Bagian ini berfungsi sebagai tempat masuknya bahan yang akan dilakukan proses ekstrusi.

Selanjutnya, bahan yang sudah masuk kedalam barel lewat hopper ini akan dibawa oleh screw yang berada di dalam barel/silinder. Screw pada alat ekstruder ini akan menekan bahan baku sehingga berubah menjadi bahan semipadat/pasta. Bahan tersebut ditekan keluar melalui cetakan dengan lubang cetakan (die) pada ujung ulir dan pada biasanya pasta keluaran die ini akan terpotong langsung oleh pisau yang terdapat pada tempat keluaran pasta sehingga bentuk yang dihasilkan secara garis besar akan memiliki bentuk yang sama/homogen. screw ekstruder didesain sebagai pengaduk yang mampu mengaduk bahan secara kontinyu. Parameter pengadukan didalam ekstruder ditentukan oleh geometri dan kondisi screw, sedangkan kecepatan pengadukan ditentukan oleh geometri dan panjang screw dari ekstruder ini. Panjangnya screw pada

ekstruder juga mempengaruhi waktu tinggal bahan baku dalam tabung. Semakin panjang screw, maka semakin lama bahan baku tinggal didalam tabung ekstruder.

#### 2.4.11 Rangka Mesin Pelet Ikan

Rangka berfungsi sebagai penopang dan tempat terpasangnya seluruh dari komponen mesin pelet ikan, sehingga menjadi sebuah kesatuan yang disebut mesin pelet ikan dengan kapasitas 50kg/jam. Rangka tersebut harus mampu menahan beban dari seluruh komponen mesin dan tidak bergetar selama mesin beroperasi. Rangka yang digunakan pada mesin pelet ikan dengan kapasitas 50kg/jam mempunyai spesifikasi sebagai berikut :



**Gambar 2.15** Kontruksi Rangka Mesin Pelet Ikan Kapasitas 50Kg/Jam.

## 2.5 Uji Fungsi

Pengertian fungsi menurut Kamus Lengkap Bahasa Indonesia merupakan kegunaan suatu hal, daya guna serta pekerjaan yang dilakukan. Adapun menurut para ahli, definisi fungsi yaitu menurut The Liang Gie dalam Nining Haslinda Zainal. Fungsi

merupakan sekelompok aktivitas yang tergolong pada jenis sama berdasarkan sifatnya, pelaksanaan ataupun pertimbangan lainnya. Definisi tersebut memiliki persepsi yang sama dengan definisi fungsi menurut Sutarto dalam Nining Haslinda Zainal (2008:22).

Uji Fungsi dilakukan untuk mengetahui, fungsi komponen utama dari mesin pelet ikan dapat bekerja dengan baik dan aman.

### 2.5.1 Kecepatan Pully Vbelt Gearbox

Perhitungan kecepatan putaran motor bensin terhadap gearbox, dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$N_2 = N_1 : \text{Ratio Gearbox} \quad (2.1)$$

Dimana :

$N_1$  = Putaran awal

$N_2$  = Putaran akhir

### 2.5.2 Kecepatan Putaran *Screw Conveyor*

Dari hasil yang sudah didapatkan jumlah kecepatan pada motor bensin, nilai akhir tersebut juga merupakan hasil perhitungan pada poros *screw conveyor*. Karena *screw conveyor* pada ekstruder porosnya tersambung oleh putaran pada gearbox.



### 2.5.3 Kecepatan Putaran *Ribbon Mixer*

Perhitungan kecepatan pada putaran pengaduk dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{d_1}{d_2} \quad (2.2)$$

Maka :

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

$$n_2 = n_1 \left( \frac{d_1}{d_2} \right)$$

Dimana :

$n_1$  = putaran gear penggerak ( rpm )

$n_2$  = putaran gear yang digerakan ( rpm )

$d_1$  = jumlah mata gear penggerakan

$d_2$  = jumlah mata gear yang digerakan

### 2.6 Uji Kinerja

Uji kinerja pada mesin pelet ikan dengan kapasitas 50kg/jam dilakukan bertujuan untuk mencari berat akhir ( output ) yang dihasilkan oleh mesin pelet ikan dengan kapasitas 50kg/jam. Mulai dari proses memasukan ( input ) bahan komposisi pelet ikan pada hooper, sehingga dilakukannya pengadukan sampai pada akhirnya akan tercetak pada ekstruder mesin pelet ikan.

### 2.6.1 Kapasitas Mesin Pelet Ikan

Kapasitas produksi alat didefinisikan sebagai kemampuan alat dan mesin dalam menghasilkan suatu produk (kg) persatuan waktu (jam).<sup>[7]</sup> Dimana hasil dari mesin pelet ikan mampu sampai kapasitas 50kg/jam dapat dihitung menggunakan rumus, sebagai berikut :

$$\text{Kapasitas Mesin} = \frac{\text{Berat bahan yang dihasilkan}}{\text{Waktu yang dibutuhkan}} \quad (2.3)$$

### 2.6.2 Efisiensi Pemotongan Pelet Ikan

Efisiensi pemotongan pelet ikan (%) didefinisikan sebagai kemampuan mata pisau pada ekstruder mesin pelet ikan. Untuk melakukan proses pemotongan pada bahan pelet ikan yang sudah dipadatkan melalui *screw conveyor*. Efisiensi pemotongan pelet ikan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Efisiensi Pemotongan} = \frac{\text{output}}{\text{input}} \times 100\% \quad (2.4)$$

### 2.6.3 Persentase Pelet Tidak Tercetak

Persentase pelet tidak tercetak (%) didefinisikan sebagai sisa bahan dari input ke output yang tidak tercetak oleh mesin pelet ikan. Perhitungan persentase pelet yang tidak tercetak dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Persentase Sisa} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} = 100\% \quad (2.5)$$

#### 2.6.4 Laju Produksi Mesin Pelet Ikan

Untuk operasi produksi, waktu siklus operasi didefinisikan sebagai waktu yang dihabiskan pada sebuah proses pengerjaan. Waktu dihitung antara saat dimulainya proses pembuatan pelet ikan. Perhitungan laju produksi dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$LP = \frac{3.600 \cdot W \text{ rata-rata}}{t \cdot \text{rata-rata}} \quad (2.6)$$
