

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Kajian Produk

Mesin pencacah daging merupakan sebuah alat yang berfungsi sebagai pencacah daging. hasil daging yang sudah dicacah bisa dibuat menjadi bahan utama pembuatan abon.

Mesin Pencacah daging ini mempunyai sistem transmisi berupa berupa *pulley*. Gerak putar dari motor listrik ditransmisikan ke *pulley 1*, kemudian dari *pulley 1* ditransmisikan ke *pulley 2* dengan menggunakan *V-belt*. Ketika motor dihidupkan, maka motor akan berputar kemudian putaran ditransmisikan oleh *V-belt* untuk menggerakan poros pencacah. Jika poros pencacah telah berputar maka daging siap untuk dimasukan kedalam *hopper*

B. Tuntutan Mesin Dari Sisi Calon Pengguna

Mesin Pencacah daging merupakan sebuah alat yang berfungsi mencacah daging. Mesin pencacah daging ini memiliki berbagai tuntutan mesin yang harus dapat dipenuhi sehingga nantinya mesin ini dapat diterima dan memenuhi segala kebutuhan pemakai. Berikut tuntutan-tuntutan dari mesin pencacah daging tersebut :

1. Mudah dalam perawatan dan penggunaan.
2. Tidak menggunakan tenaga manusia sebagai tenaga utama penggerak putaranya.

3. Dapat memberikan kenyamanan yang lebih dari mesin yang sudah ada.

C. Analisis Morfologi Pada Mesin Pencacah Daging

Analisis morfologi adalah suatu pendekatan yang sistematis dalam mencari sebuah alternatif penyelesaian dengan menggunakan matriks sederhana. Analisis morfologi suatu mesin dapat terselesaikan dengan memahami karakteristik mesin dan mengerti akan berbagai fungsi komponen yang akan digunakan dalam mesin. Dengan segala sumber informasi tersebut selanjutnya dapat dikembangkan untuk memilih komponen-komponen mesin yang paling ekonomis, segala perhitungan teknis dan penciptaan bentuk dari mesin yang menarik. Analisis morfologi sangat diperlukan dalam perancangan mesin pencacah daging untuk mendapatkan sebuah hasil yang maksimal. Berikut adalah gambaran tentang morfologi pada mesin pencacah daging :

Berdasarkan keterangan dan penjelasan terkait dengan produk pencacah daging, didapatkan gambaran mengenai kebutuhan spesifikasi Spesifikasi mesin dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu:

1. Keharusan *demands* disingkat D, yaitu syarat mutlak yang harus dimiliki mesin (jika tidak terpenuhi maka mesin merupakan solusi yang tidak diterima),
2. Keinginan *wishes* disingkat W, yaitu syarat yang masih dapat dipertimbangkan keberadaannya agar dapat dimiliki oleh mesin yang dirancang.

Tabel 1. Tuntutan Perancangan Mesin Pencacah Daging.

No.	Tuntutan Perancangan	Persyaratan	Tingkat Kebutuhan
1.	KINEMATIKA	Mekanismenya mudah beroperasi	D
2.	GEOMETRI	1. Panjang ± 600 mm 2. Lebar ± 500 mm 3. Tinggi ± 1000 mm 4. Dimensi dapat diperkecil	D D D W
3.	ENERGI	1. Menggunakan tenaga motor 2. Dapat diganti tenaga penggerak lain	D W
4.	MATERIAL	1. Mudah didapat 2. Murah harganya 3. Baik mutunya 4. Tahan terhadap korosi 5. Sesuai dengan standar umum 6. Memiliki umur pakai yang panjang 7. Mempunyai kekuatan yang baik	D D W D D D D
5.	ERGONOMI	1. Nyaman dalam penggunaan 2. Tidak bising 3. Mudah dioperasikan	D D D
6.	SINYAL	1. Petunjuk pengoperasian mudah dimengerti 2. Petunjuk pengoperasian dalam bahasa Indonesia	D D
7.	KESELAMATAN	1. Konstruksi harus kokoh 2. Bagian yang berbahaya ditutup 3. Tidak menimbulkan polusi	D D W
8.	PRODUKSI	1. Dapat diproduksi bengkel kecil 2. Biaya produksi relatif rendah 3. Dapat dikembangkan kembali	D W W
9.	PERAWATAN	1. Biaya perawatan murah 2. Suku cadang mudah didapat 3. Suku cadang murah 2. Perawatan mudah dilakukan 3. Perawatan secara berkala	D D D D W

10.	MOBILITAS	1. Mudah dipindahkan 2. Tidak perlu alat khusus untuk memindah	D D
-----	-----------	---	--------

D. Morfologi Mesin Pencacah Daging

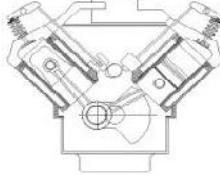
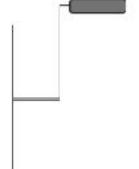
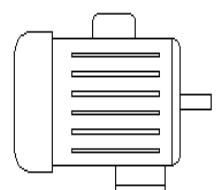
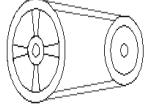
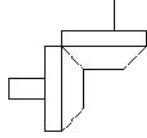
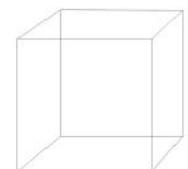
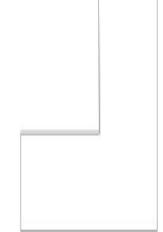
Berdasarkan cara kerja, identifikasi kebutuhan dan keterangan spesifikasi kebutuhan mesin, maka didapat gambaran komponen yang akan membentuk mesin pencacah daging yang sedang dirancang sebagai berikut:

1. Tenaga penggerak
2. Sistem transmisi
3. Pencacah
4. *Cassing* pencacah
5. Profil rangka mesin

Dengan demikian maka dapat disusun suatu skema klasifikasi yang disebut matriks morfologi, dan lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Matriks Morfologi Mesin Pencacah Daging.

NO	SUB komponen	Varian yang mungkin		
		1	2	3
1	Profil rangka mesin	 (pipa)	 (profil L)	 (profil U)

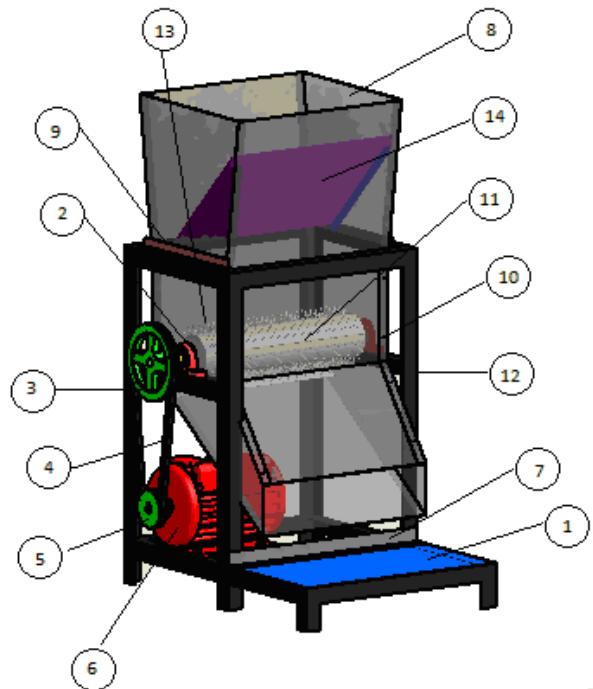
2	Penggerak	 (motor bensin)	 (engkol manual)	 (motor listrik)
3	Sitem transmisi	 (puli)	 (roda gigi)	
4	<i>Hopper</i>	 (prisma)	 (kerucut)	 (kubus)
5	Saluran keluar	 (miring)	 (lurus)	

Berdasarkan tabel matriks morfologi mesin pencacah daging yang terpilih adalah sebagai berikut:

1. Profil rangka dipilih varian kedua yaitu L karena profil tersebut memiliki kekuatan yang baik.
2. Sumber tenaga penggerak dipilih varian ketiga yaitu motor listrik.
3. Sistem transmisi yang dipilih adalah varian pertama yaitu *V-belt* dan *pulley* karena mudah dalam penggunaan.
4. *Hopper* dipilih varian yang pertama yang berbentuk prisma. Alasan memilih bentuk prisma karena dapat menampung daging dalam jumlah banyak.
5. Saluran keluar dipilih yang miring karena daging yang sudah dicacah dapat keluar cepat.

E. Gambar Mesin

1. Gambar Teknologi



Gambar 1. Gambar Mesin

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1. Tutup alas | 8. <i>Cassing</i> |
| 2. <i>Bearing</i> | 9. Siku penguat cassing |
| 3. Puli poros utama | 10. Poros utama |
| 4. <i>V-Belt</i> | 11. Silinder pencacah |
| 5. Puli motor | 12. Rangka |
| 6. Motor | 13. Mata pencacah |
| 7. Siku penguat tutup alas | 14. Tutup dalam <i>cassing</i> |

2. Cara Kerja Mesin

Mesin pencacah daging ini akan bekerja ketika motor dihidupkan motor akan memutar *pulley* putaran tersebut diteruskan oleh *V-belt* untuk memutar *pulley* pencacah yang terpasang pada poros, Setelah itu maka pencacah akan berputar dan daging siap untuk dimasukan kedalam *hopper*, setelah didalam *hopper* maka daging akan menuju ke pencacah dan keluar melalui saluran keluar.

3. Langkah Mengoprasikan Mesin

Langkah-langkah mengoprasikan Mesin pencacah daging ini adalah sebagai berikut :

- a. Siapkan mesin pencacah daging.
- b. Siapkan bahan (daging tanpa tulang).
- c. Posisikan skalar motor pada posisi ON.
- d. Menghidupkan Motor listrik.
- e. Masukkan daging kedalam *hopper* mesin pencacah daging.
- f. Daging akan tercacah oleh poros pencacah.
- g. Daging akan keluar dari saluran keluar dengan hasil daging yang sudah tercacah.
- h. Matikan mesin dengan memposisikan saklar OFF.

F. Identifikasi Analisis Teknik Yang Digunakan Dalam Perancangan

1. Teori Desain Perancangan

Perancangan adalah kegiatan awal dari suatu rangkaian dalam proses pembuatan produk. Pada tahap perancangan tersebut dibuat keputusan-keputusan penting yang mempengaruhi kegiatan-kegiatan lain yang menyusulnya (Dharmawan, 1999: 1).

Sebelum sebuah produk dibuat terlebih dahulu dilakukan proses perancangan yang menghasilkan sebuah gambar skets atau gambar sederhana dari produk yang akan dibuat. Gambar skets yang telah dibuat kemudian digambar kembali dengan aturan gambar sehingga dapat dimengerti oleh semua orang yang ikut terlibat dalam proses pembuatan produk tersebut. Gambar hasil perancangan adalah hasil akhir dari proses perancangan.

2. Poros

Poros merupakan salah satu bagian dari mesin yang sangat penting karena hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran, oleh karenanya poros memegang peranan utama dalam transmisi dalam sebuah mesin. Poros dibedakan menjadi tiga macam berdasarkan penerusan dayanya (Sularso, 1991: 1) yaitu:

a. Poros transmisi

Poros macam ini mendapatkan beban puntir murni atau puntir dan lentur. Daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, *pulley* sabuk, atau *sprocket* rantai dll.

b. *Spindel*

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran yang disebut *spindel*. Syarat utama yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasi harus kecil dan bentuk serta ukurannya harus teliti.

c. Gandar

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

Perhitungan yang digunakan dalam merancang poros utama yang mengalami beban puntir dan beban lentur antara lain :

- a. Besar tegangan bahan yang diijinkan.

Keterangan :

σ_t = tegangan yang diijinkan (N/mm^2).

σ = kekuatan tarik (N/mm^2).

S = faktor keamanan

C_k = faktor pemakaian.

- a. Perhitungan gava-gava pada poros

- 1) Menghitung daya rencana.

Keterangan:

P_d = daya rencana (kW).

f_c = faktor koreksi.

P = daya nominal (kW).

2) Menghitung momen yang terjadi pada poros

Keterangan:

T = momen puntir rencana (kg/mm).

n_1 = putaran poros (rpm).

P_d = daya rencana (kW).

b. Menentukan diameter poros

$$d_s \geq \left[\left(\frac{5,1}{\tau_\alpha} \right) \sqrt{(K_m M)^2 + (K_l T)^2} \right]^{\frac{1}{3}} \quad (\text{Sularso, 1991:18}) \dots (4)$$

Keterangan:

d = diameter poros (mm).

τ_a = tegangan yang diijinkan (N/mm^2).

kb = faktor kejut dan kelelahan bahan akibat momen bengkok.

M_b = momen bengkok (Nm).

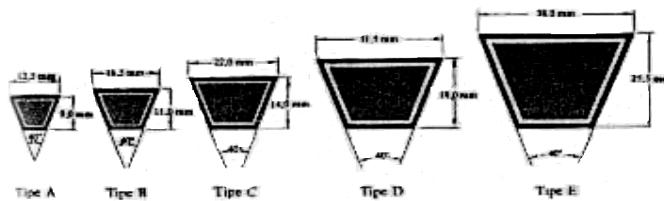
kt = faktor kejut dan kelelahan bahan akibat momen puntir.

T = momen puntir (kg/mm).

3. V-belt

Jarak yang cukup jauh yang memisahkan antara dua buah poros mengakibatkan tidak memungkinkannya menggunakan transmisi langsung dengan roda gigi. *V-belt* merupakan sebuah solusi yang dapat digunakan. *V-belt* adalah salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Dalam penggunaannya *V-belt* dibelitkan mengelilingi alur *pulley* yang berbentuk *V* pula. Bagian sabuk yang membelit pada puli akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar (Sularso, 1991:163).

V-belt banyak digunakan karena *V-belt* sangat mudah dalam penanganannya dan murah harganya. Selain itu *V-belt* juga memiliki keungulan lain dimana *V-belt* akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah serta jika dibandingkan dengan transmisi roda gigi dan rantai, *V-belt* bekerja lebih halus dan tak bersuara.



Gambar 2. Penampang *V-belt*

Penampang *V-belt* dapat diperoleh atas dasar daya rencana dan putaran poros penggerak. Daya rencana dihitung dengan mengalikan daya yang diteruskan dengan faktor koreksi. Transmisi *V-belt* hanya dapat menghubungkan poros-poros yang sejajar dengan arah putaran yang sama.

V-belt selain juga memiliki keungulan dibandingkan dengan transmisi-transmisi yang lain, *V-belt* juga memiliki kelemahan dimana *V-belt* dapat memungkinkan untuk terjadinya slip. Oleh karena itu, maka perencanaan *V-belt* perlu dilakukan untuk memperhitungkan jenis sabuk yang digunakan dan panjang sabuk yang akan digunakan. Perhitungan yang digunakan dalam perancangan *V-belt* antara lain:

Perhitungan yang digunakan dalam perancangan *V-belt* antara lain

- a. Daya rencana (P_d)

$$P_d = f_c x P \quad (\text{Sularso, 1991:7}) \dots \quad (8)$$

Keterangan:

$$P = \text{daya (kW)}.$$

P_d = daya rencana (kW).

- b. Momen rencana (T_1, T_2)

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 \times \left(\frac{P_d}{n_1} \right) (\text{kg.mm}) \quad (\text{Sularso, 1991:7}) \dots \dots \dots \quad (9)$$

Keterangan:

P_d = daya rencana (kW).

n_1 = putaran poros penggerak (rpm).

- c. Kecepatan *V-belt*

$$v = \frac{d_p n_1}{60 \times 1000} \text{ (Sularso, 1991:166)} \dots \quad (10)$$

Keterangan:

v = kecepatan pulley (m/s).

d_p = diameter pulley kecil (mm).

n_1 = putaran *pulley* kecil (rpm).

d. Putaran sabuk < putaran poros, baik.

e. Panjang keliling (L)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(D_p + d_p) + \frac{1}{4C}(D_p - d_p)^2 \quad (\text{Sularso, 1991:170}) \dots\dots\dots (11)$$

f. Sudut kontak (θ)

$$\theta = 180 - \frac{57(D_p - d_p)}{C} \quad (\text{Sularso, 1991:173}) \dots\dots\dots (12)$$

faktor koreksi ($k\theta$) = $0,99^\circ$

Keterangan :

L = Panjang keliling.

θ = sudut kontak.

C = jarak sumbu poros (mm).

D_p = diameter *pulley* besar (mm).

d_p = diameter *pulley* kecil (mm).

G. Analisis Ekonomi

Analisis ekonomi merupakan salah satu bagian dari pertimbangan dalam perencanaan sebuah produk yang berupa mesin. Pertimbangan tersebut dipengaruhi oleh biaya-biaya yang dikeluarkan selama menghasilkan produk.

a. Biaya

Biaya dalam arti luas adalah pengorbanan sumber ekonomi yang diukur dalam satuan uang yang telah terjadi atau yang kemungkinan akan terjadi untuk tujuan tertentu. Sedangkan biaya dalam arti sempit adalah pengorbanan sumber ekonomi untuk memperoleh aktiva (Mulyadi, 1993).

Biaya digolongkan dengan berbagai macam cara. Penggolongan biaya ditentukan atas dasar tujuan yang hendak dicapai. Biaya dapat digolongan menurut :

1) Objek pengeluaran

Objek pengeluaran merupakan dasar penggolongan biaya. Misalnya biaya gaji dan biaya asuransi.

2) Fungsi pokok dalam perusahaan

Biaya menurut fungsi pokok dalam perusahaan terbagi menjadi tiga, yaitu: biaya produksi, biaya pemasaran dan biaya administrasi. Biaya produksi adalah biaya-biaya yang terjadi untuk mengolah bahan baku menjadi produk jadi yang siap untuk dijual.

Contoh: biaya bahan baku, biaya karyawan, biaya bahan penolong.

Biaya pemasaran adalah biaya-biaya yang terjadi untuk melaksanakan kegiatan pemasaran produk. Contoh: biaya iklan, biaya promosi, biaya angkutan. Sedangkan biaya administrasi adalah biaya-biaya untuk mengkoordinasi kegiatan produksi dan

pemasaran produk. Contoh biaya personalia, biaya akuntan dan biaya foto kopi.

3) Hubungan biaya dengan sesuatu yang dibiayai

Berdasarkan hubungannya, biaya dibagi menjadi dua golongan, yakni: biaya langsung dan biaya tidak langsung. Biaya langsung adalah biaya yang terjadi yang penyebab satu-satunya karena ada sesuatu yang dibiayai. Biaya tidak langsung adalah biaya yang terjadi tidak hanya disebabkan oleh sesuatu yang dibiayai.

4) Perilaku dalam hubungannya dengan perubahan volume kegiatan

Berdasarkan perilaku dalam hubungannya dengan volume kegiatan, biaya digolongkan menjadi tiga, yaitu: biaya variabel, biaya semivariabel, biaya *semifixed*, dan biaya tetap.

- a) Biaya variabel adalah biaya yang jumlah totalnya berubah sebanding dengan perubahan volume kegiatan.
- b) Biaya semivariabel adalah biaya yang berubah tidak sebanding dengan perubahan volume kegiatan.
- c) Biaya *semifixed* adalah biaya yang tetap untuk tingkat volume kegiatan tertentu dan berubah dengan jumlah yang konstan pada volume produksi tertentu.
- d) Biaya tetap atau *fixed cost* adalah biaya yang jumlah totalnya tetap dalam kisar volume kegiatan tertentu.

5) Jangka Waktu Manfaatnya

Berdasarkan jangka waktu manfaatnya biaya dapat dibagi menjadi dua, yaitu: pengeluaran modal dan pengeluaran pendapatan. Pengeluaran modal adalah biaya yang mempunyai manfaat lebih dari satu periode akuntansi. Pada saat terjadi dibebankan sebagai harga pokok aktiva. Sedangkan pengeluaran pendapatan adalah biaya yang hanya mempunyai manfaat dalam periode akuntansi terjadinya pengeluaran.

Pembuatan suatu produk terdapat dua kelompok biaya yaitu biaya produksi dan biaya non produksi. Biaya produksi merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan dalam pengolahan bahan baku menjadi produk. Sedangkan biaya non produksi seperti pemasaran dan administrasi. Biaya produksi membentuk harga pokok produksi yang digunakan untuk menghitung harga pokok produk. Kemudian biaya non produksi ditambahkan pada harga pokok produksi untuk menghitung total harga pokok produk.

b. Metode Penentuan Harga Pokok Produk Berdasarkan Pesanan

Penentuan harga pokok produk berdasarkan pesanan (*full costing*) dilakukan dengan mengumpulkan biaya-biaya produksi pesanan tertentu dan harga pokok produksi persatuan dihitung dengan cara membagi total biaya produksi pesanan dengan jumlah satuan produk pesanan yang bersangkutan. Sebuah perusahaan dengan proses produksi berdasarkan pesanan memulai proses produksi suatu produk

berdasarkan spesifikasi yang ditentukan oleh pemesan. Biaya produksi pesanan yang satu dengan pesanan yang lain akan berbeda sesuai keinginan dari pemesan. Harga jual yang dibebankan pada pemesan sangat ditentukan oleh besarnya biaya produksi yang akan dikeluarkan untuk memproduksi pesanan tertentu.

Harga jual produk yang dipesan oleh pemesan, terkadang sudah terbentuk di pasar. Hal tersebut menjadikan manajemen untuk mengambil keputusan menerima atau menolak pesanan. Manajemen memerlukan informasi total harga pokok pesanan. Informasi total harga pokok pesanan memberikan perlindungan bagi manajemen agar dalam menerima pesanan tidak mengalami kerugian. Tanpa memiliki informasi yang lengkap, manajemen tidak dapat mengetahui laba.

c. Neraca Ekonomi

Selain biaya-biaya yang akan dikeluarkan selama proses pembuatan menjadi produk, dalam analisis ekonomi juga diperhitungkan mengenai neraca ekonomi. Neraca ekonomi adalah suatu laporan yang berisi kegiatan perusahaan yang dibuat dengan jangka waktu tertentu (Machfoedz, 1987:1). Hal-hal yang terdapat dalam neraca perusahaan antara lain BCR (*Benefit Cost Ratio*), BEP (*Break Event Point*).

1) BCR (*Benefit Cost Ratio*)

BCR atau *Benefit Cost Ratio* merupakan perbandingan antara hasil yang dipresentasikan dengan biaya modal sebagai indikator

diterima atau tidaknya investasi yang dijalankan dalam suatu usaha. BCR lebih dari satu maka investasi yang ditanamkan menguntungkan

Menurut Budiono (1993), perhitungan BCR dapat dihitung dengan rumus :

$$BCR = \frac{\text{penerimaan}}{\text{biaya produksi}} \dots \quad (23)$$

2) BEP (*Break Event Point*)

BEP atau *Break Event Point* adalah suatu keadaan dimana penghasilan dari penjualan hanya cukup untuk menutup biaya baik yang bersifat variabel maupun yang bersifat tetap atau hanya mampu menutup biaya produksi dan biaya usaha yang diperlukan dalam menjalankan kegiatannya. BEP menunjukkan jumlah laba sama dengan nol atau jumlah penghasilan total sama dengan biaya total.

BEP bermanfaat untuk menetapkan penjualan minimal yang harus dipertahankan agar tidak rugi dalam menjalankan kegiatan produksi dalam biaya tetap maupun biaya variabel tertentu. Perhitungan BEP dapat dilakukan dengan rumus :

Dimana: TFC = Total Fixed Cost

$TVC \equiv Total\ Variable\ Cost$

TR \equiv Total Revenue (Pendapatan)

d. Pendapatan

Berdasarkan produk yang terjual, diperoleh pendapatan.

Pendapatan merupakan selisih antara *output* (penerimaan) yang diperoleh dari penjualan hasil produksi dengan *input* (biaya) yang dikeluarkan untuk menghasilkan suatu produk.

Menurut Budiono (1993), jumlah pendapatan yang diterima oleh perusahaan dapat dirumuskan sebagai berikut :

Pendapatan merupakan selisih antara *output* (penerimaan) yang diperoleh dari penjualan hasil produksi dengan *input* (biaya) yang dikeluarkan untuk menghasilkan suatu produk.

Pendapatan sangat dipengaruhi oleh *input* dan *output*. *Input* merupakan faktor yang dapat digunakan untuk menghasilkan sebuah produk yang dapat memuaskan kebutuhan atau keinginan manusia.

Sedangkan *output* adalah hasil produksi total sumber daya yang digunakan dalam usaha ekonomi.