

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 . ARTI DAN PENTINGNYA PERENCANAAN

2.1.1 Pengertian Perencanaan Agregat

Perencanaan Agregat (agregat planning) juga dikenal sebagai Penjadwalan Agregat adalah Suatu pendekatan yang biasanya dilakukan oleh para manajer operasi untuk menentukan kuantitas dan waktu produksi pada jangka menengah (biasanya antara 3 hingga 18 bulan ke depan). Perencanaan agregat dapat digunakan dalam menentukan jalan terbaik untuk memenuhi permintaan yang diprediksi dengan menyesuaikan nilai produksi, tingkat tenaga kerja, tingkat persediaan, pekerjaan lembur, tingkat subkontrak, dan variabel lain yang dapat dikendalikan.

Keputusan Penjadwalan menyangkut perumusan rencana bulanan dan kuartalan yang mengutamakan masalah mencocokkan produktivitas dengan permintaan yang fluktuatif. Oleh karenanya perencanaan Agregat termasuk dalam rencana jangka menengah.

2.1.2. Tujuan Perencanaan Agregat

Pada dasarnya tujuan dari perencanaan agregat adalah berusaha untuk memperoleh suatu pemecahan yang optimal dalam biaya atau keuntungan pada periode perencanaan. Namun bagaimanapun juga, terdapat permasalahan strategis lain yang mungkin lebih penting daripada biaya rendah. Permasalahan strategis yang dimaksud itu antara lain

mengurangi permasalahan tingkat ketenagakerjaan, menekan tingkat persediaan, atau memenuhi tingkat pelayanan yang lebih tinggi. Bagi perusahaan manufaktur, jadwal agregat bertujuan menghubungkan sasaran strategis perusahaan dengan rencana produksi, tetapi untuk perusahaan jasa, penjadwalan agregat bertujuan menghubungkan sasaran dengan jadwal pekerja. Ada empat hal yang diperlukan dalam perencanaan agregat antara lain:

1. Keseluruhan unit yang logis untuk mengukur penjualan dan output
2. Prediksi permintaan untuk suatu periode perencanaan jangka menengah yang layak pada waktu agregat.
3. Metode untuk menentukan biaya
4. Model yang menggabungkan prediksi dan biaya sehingga keputusan penjadwalan dapat dibuat untuk periode perencanaan

2.1.3 Sifat Perencanaan Agregat

Perencanaan agregat menurut istilah agregat berarti menggabungkan sumber daya yang sesuai ke dalam jangka waktu keseluruhan. Dengan prediksi permintaan, kapasitas fasilitas, tingkat persediaan, ukuran tenaga kerja, dan input yang saling berhubungan, perencana harus memilih tingkat output untuk sebuah fasilitas selama 3 hingga 18 bulan yang akan datang. Dalam perencanaan agregat, rencana produksi tidak menguraikan per produk tetapi menyangkut berapa banyak

produk yang akan dihasilkan tanpa mempermasalahkan jenis dari produk tersebut. Sebagai contoh pada perusahaan pembuat mobil, hanya memperhitungkan berapa banyak mobil yang akan dibuat, tetapi bukan berapa banyak mobil dua pintu atau empat pintu atau berapa banyak mobil berwarna merah atau biru

Setelah permintaan yang diharapkan untuk beberapa waktu di masa akan datang diketahui rencana produksi untuk periode tertentu akan dapat dibuat. Definisi perencanaan menurut para ahli sebagai berikut adalah : menurut Drs. H Iondrio Gifi Sudarmo, M Com ; Perencanaan adalah sebuah rencana atau rencana kerja. Rencana kerja yang kita buat itu haruslah merupakan alternatif yang paling baik untuk mencapai tujuan yang akan dicapai dan pemilihan usaha-usaha yang dapat dilaksanakan untuk mencapai tujuan tersebut.

Menurut Drs Sukanto Reksohadiprodjo, M Com perencanaan adalah langkah pertama dalam manajemen yang termasuk di dalam memilih tujuan-tujuan yang dapat diukur dan bagaimana untuk mencapainya. Menurut Eddy Heryanto ; Perencanaan adalah prasyarat untuk pelaksanaan dan pengendalian. Tanpa adanya sebuah rencana, maka tidak ada dasar untuk dilakukannya suatu tindakan tidak ada dasar untuk menilai hasil yang telah dicapai. Jadi menurut para ahli adalah sebagai berikut : perencanaan adalah sebuah rencana yang merupakan alternatif , baik itu yang mempunyai tujuan untuk pelaksanaan dan pengendalian yang dilakukan untuk menilai hasil yang telah dicapai.

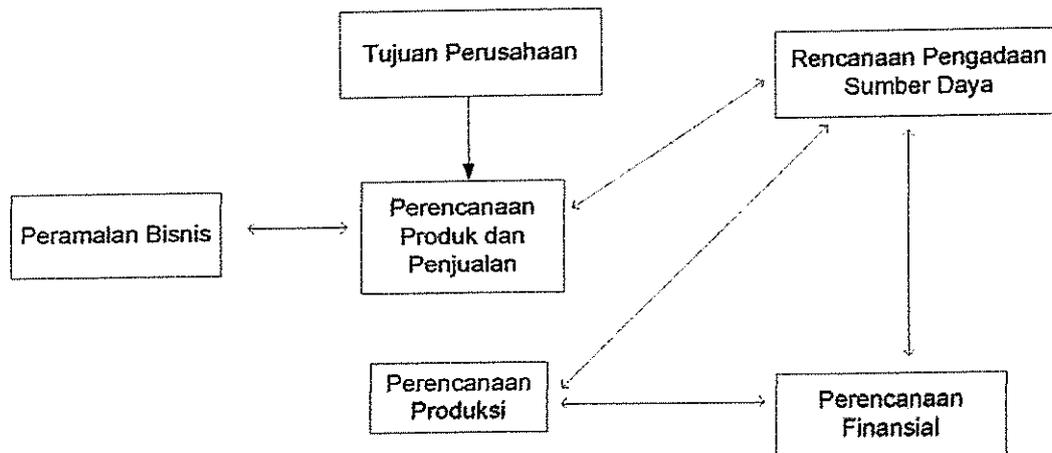
Perencanaan dapat memiliki rentang waktu panjang ,menengah dan pendek tergantung dari waktu yang dibutuhkan untuk melaksanaanya . perencanaan jangka panjang harus melewati waktu yang dibutuhkan untuk penggantian fasilitas dan peralatan baru , yaitu dapat mencapai 10 tahun atau lebih, juga dapat hanya sekitar 18 bulan, tergantung pada jenis perusahaanya. Perencanaanya jangka menengah adalah pengembangan dari tingkat produksi dan tingkat persediaan dari kelompok produk dalam pembatas dari fasilitas yang tersedia.

Perencanaan merupakan jangka utama yang paling penting dalam keseluruhan penting dalam keseluruhan proses manajemen agar faktor produksi yang biasanya sangat terbatas dapat diarahkan secara maksimal untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

2.1.4. Perencanaan Jangka Panjang

Aktivitas perencanaan jangka panjang meliputi peramalan bisnis,perencanaan produk dan penjualan, perencanaan pengadaan sumber daya dan perencanaan finansial.

Dalam laporan tugas akhir ini,akan lebih banyak disorot aktivitas perencanaan produksi dalam bentuk agregat.



Gambar 2.1 Skema Aktivitas Perencanaan

a. Peramalan Bisnis

Peramalan bisnis mengevaluasi faktor-faktor politis, ekonomis, demografis, teknologis dan persaingan yang akan mempengaruhi permintaan produk perusahaan. Hasil keluaran dari peramalan bisnis ini adalah pernyataan permintaan tahunan agregat yang diantisipasi oleh kelompok-kelompok produk termasuk peramalan permintaan produk yang dapat ditambahkan pada jalur produk pada masa mendatang.

b. Perencanaan Dan Produk Penjualan

Peramalan produk dan penjualan mengacu pada keputusan-keputusan dalam tingkat makro yang menyangkut jalur produk yang diusulkan dan pasar yang dilayani. Perencanaan produk dan penjualan menjawab pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut:

1. Produk apa yang hendak dibuat perusahaan.

2. Dimana dan untuk kelompok konsumen mana perusahaan hendak menjual produk tersebut.
3. Bagaimana kualitas dan target tingkat harga.
4. Berapa lama siklus hidup produk yang diharapkan dan dimana mereka sekarang.
5. Bagaimana strategi masuk keluar pasar oleh perusahaan

c. Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi menggunakan peramalan dari perencanaan produk menggunakan peramalan dari perencanaan produk dan penjualan untuk merencanakan tingkat produksi. Dalam perencanaan ini, keluaran dispesifikasi sedapat mungkin dalam istilah yang paling umum; ton, ruoiah, dan lain-lain. Khususnya dalam jalur produk yang dibutuhkan pada tingkat ini tergantung pada peralatan yang dibutuhkan dalam pembuatan produk bersangkutan.

Rencana produksi mencakup horison perencanaan jangka panjang sampai jangka menengah, dan menjadi dasar bagi perencanaan jangka panjang. Pada beberapa perusahaan sering kali rencana ini diperinci lagi menjadi *master production schedule*.

Dari hail peramalan yang telah dibuat, kemudian dimanfaatkan untuk membuat perencanaan produksi. Perencanaan produksi bertujuan untuk membuat suatu rencana produksi. Rencana harus menyediakan

jumlah produk yang diinginkan pada waktu yang tepat dan pada jumlah yang minimum dengan kualitas yang memenuhi syarat agregat.

Langkah-langkah dalam perencanaan produksi;

1. *Menentukan tujuan yang akan dicapai.* Tujuan tersebut harus memiliki tiga syarat yaitu ;
 - a. Jelas
 - b. Mungkin dicapai
 - c. Tidak terlalu ringan.
2. *Menentukan kedudukan perusahaan dalam kaitanya dengan tujuan yang hendak dicapai.* Hal ini dapat menentukan tujuan-tujuan antara atau sub tujuan yang akan menompang pencapaian tujuan utama tersebut.
3. *Merumuskan kegiatan yang harus dilaksanakan.* Guna memperoleh perencanaan yang efektif haruslah dipastikan bahwa dalam merumuskan tujuan dapat dihindar.

d. Perencanaan Pengadaan Sumber Daya

Sumber daya yang dibutuhkan dalam rencana produksi adalah tenaga kerja, bahan, fasilitas dan peralatan dan dana yang dibutuhkan untuk membayar pegawai membeli bahan dan pengeluaran lainnya. Pengadaan sumber daya yang ditetapkan dengan cara sebagai berikut.

1. Dapatkan produksi yang telah direncanakan untuk tiap kelompok produk tiap periode.
2. Tentukan profil sumber daya dari tiap kelompok produk.
3. Dengan menggunakan produksi yang telah direncanakan, profil sumber daya dan profil bahan, hitung kebutuhan bahan dan sumber daya.

e. Perencanaan Finansial

Produk, penjualan dan rencana produksi seringkali membutuhkan penambahan sumber daya yang pada gilirannya membutuhkan pembiayaan. Operasi normal membutuhkan modal kerja dan penjualan menghasilkan pemasukan. Kemampuan finansial organisasi untuk menjalankan rencana jangka panjang harus diperiksa. Setelah kemampuan pengadaan terjamin maka komitmen dapat dibuat untuk rencana produksi.

2.1.5 Perencanaan Jangka Menengah

Perencanaan jangka menengah dilakukan untuk menjabarkan apa yang sudah ditetapkan dalam perencanaan jangka panjang. Ada hal banyak yang dapat dilakukan untuk membuat rencana jangka menengah, yang tingkat ketelitiannya bervariasi dari satu perusahaan ke perusahaan lain tergantung tingkat kebutuhan dan jenis usahanya.

2.2 PERAMALAN

Dalam situasi seperti ini peramalan di perlukan untuk menetapkan kapan suatu peristiwa akan terjadi apa timbul, sehingga tindakan yang tepat dapat dilakukan. Peramalan dalam bidang produksi adalah suatu perkiraan tingkat permintaan yang diharapkan untuk suatu produk atau beberapa produk dalam periode waktu tertentu dimansa yang akan datang. Sebuah peramalan melibatkan anggapan bahwa kecenderungan yang terjadi sekarang ini akan berlanjut di masa yang akan datang. Walaupun peramalan lebih bersifat pendekatan ilmiah, namun sangat diperlukan sebagian bahan masukan dalam menentukan kebijakan perusahaan, khususnya bagian produksi. Peramalan adalah merupakan ramalan/estimasi terhadap keadaan di masa depan, dan dapat berupa ramalan terhadap perubahan permintaan, perkembangan teknologi ataupun perkembangan dunia bisnis yang dapat mempengaruhi perencanaan produksi.

Sumber –sumber yang dapat digunakan untuk memberi masukan dalam membuat peramalan ialah :

- a. Data penjualan rata-rata masa lampau
- b. Pendapat dari orang-orang yang bekerja dalam penjualan dan bagian pemasaran.
- c. Indeks kegiatan perusahaan.

- d. Analisa statistik dari data agregat masa lampau.
- e. Analisa pasar pada pengguna produk dan berbagai kondisi yang mempengaruhinya.

Beberapa sumber data yang dipergunakan dalam melakukan analisa permintaan pasar tersebut yaitu:

- a. Perubahan permintaan perkembangan teknologi ataupun perkembangan dunia bisnis yang dapat pengaruhinya perencanaan produksi.
- b. Pendapatan konsumen pemakai barang jasa yang kita produsen dapat dipergunakan sebagai sumber data/informasi yang baik bagi analisa pasar.
- c. Pendapatan pelanggan orang yang membeli barang/jasa yang dihasilkan oleh perusahaan.
- d. Catatan dan pendapatan distributor akan dapat mempengaruhi lebih lengkap dan terperinci tentang kondisi pelanggan ataupun konsumen didareahnya. Distributor yang selalu berhubungan langsung dengan konsumen ataupun pelanggan.
- e. Catatan penjualan dari perusahaan sendiri perkiraan terhadap kondisi penjualan di masa depan dapat didasarkan pada data historis dari penjualan masa yang akan lampau.

Perencanaan dapat diartikan sebagai suatu usaha secara sadar untuk memikirkan alternatif-alternatif yang mungkin dapat dicapai masa depan, menguji alternatif-alternatif tersebut dan memilih alternatif yang dikendaki agar dapat ditentukan pula bagaimana cara untuk mencapainya.

2.2.1 Peramalan Kualitatif Dan Peramalan Kuantitatif

Karena situasi peramalan sangat beragam dalam horison waktu peramalan, faktor yang menentukan hasil sebenarnya, tipe pola dan berbagai aspek lainnya, dikembangkanlah beberapa teknik atau metode yaitu metode peramalan kuantitatif dan kualitatif/teknologis.

Metode peramalan kuantitatif dapat diterapkan bila terdapat ketiga kondisi berikut :

- a. Tersedia informasi tentang masa lalu.
- b. Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik.
- c. Dapat diasumsikan bahwa beberapa aspek pola masa lalu akan terus berlanjut di masa datang.

Metode ini dalam pelaksanaannya seringkali memerlukan masukan dari orang terlatih secara khusus.

2.2.2 Metode Konstan

Dalam metode ini, data random menunjukkan kecenderungan tetap dengan sedikit variasi untuk suatu rentang waktu yang ditentukan

Persamaan untuk model konstan adalah.

$$\hat{Y}(t) = \hat{a}$$

Dimana :

$Y(t)$ = Peramalan kebutuhan kebutuhan produk.

a = Parameter yaitu peramalan kebutuhan produk pada t

$$a = \frac{\sum_{t=1}^N Y(t)}{N}$$

2.2.3 Metode Linier

Metode peramalan ini digunakan jika data random menunjukkan kecenderungan membentuk garis lurus, baik naik maupun turun seiring berjalanya waktu.

Persamaan untuk model peramalan waktu adalah :

$$\hat{Y}(t) = \hat{a} + \hat{b}t$$

Dimana :

$Y(t)$ = Peramalan kebutuhan produk

a = Parameter, yaitu peramalan kebutuhan produk pada $t=0$

b = Besar nya perubahan Y untuk tiap perubahan X

t = Periode waktu yang diramalkan nilainya.

Dimana

b = Besar nya perubahan Y untuk tiap perubahan X

t = Periode waktu yang diramalkan nilainya.

Dimana :

N = Jumlah data

t = Periode

Y(t) = Data masa lampau selama periode t

Untuk memperoleh nilai a dan b digunakan dengan rumus sebagai berikut :

$$\hat{a} = \frac{\sum_{t=1}^N Y(t) \sum_{t=1}^N t^2 - \sum_{t=1}^N t \sum_{t=1}^N Y(t) \cdot t}{N \sum_{t=1}^N t^2 - [\sum_{t=1}^N t]^2}$$

$$\hat{b} = \frac{N \sum_{t=1}^N t \cdot Y(t) - \sum_{t=1}^N Y(t) \sum_{t=1}^N t}{N \sum_{t=1}^N t^2 - [\sum_{t=1}^N t]^2}$$

2.2.4 Model Kuadratik

Model peramalan ini digunakan pada kelompok data yang menunjukkan kecenderungan membentuk pada kurva kuadrat. Persamaan untuk model peramalan adalah:

$$\hat{y}(t) = \hat{a} + bt + c^2$$

dimana :

$\hat{y}(t)$ = Peramalan kebutuhan produk

\hat{a} = parameter yaitu peramalan kebutuhan produk pada t=10

b = besarnya perubahan Y untuk setiap perubahan X

\hat{c} = Koevisien

t = Periode waktu yang diramalkan nilai nya.

Dimana :

$Y(t)$ = Data masa lampau

T = Periode

N = Jumlah data

Untuk menentukan nilai \hat{a} , \hat{b} dan \hat{c} digunakan rumus :

$$\hat{b} = \frac{\gamma\delta - \theta\alpha}{\gamma\beta - \alpha^2}$$

$$\hat{c} = \frac{\theta - (b)(ab)}{\gamma}$$

$$\hat{a} = \frac{\sum_{t=1}^N Y(t)}{N} - \hat{b} \frac{\sum_{t=1}^N t}{N} - \hat{c} \frac{\sum_{t=1}^N t^2}{N}$$

$$\gamma = \left[\sum_{t=1}^N t^2 \right]^2 - N \sum_{t=1}^N t^4$$

$$\delta = \sum_{t=1}^N t \sum_{t=1}^N Y(t) - N \sum_{t=1}^N t^2 Y(t)$$

$$\alpha = \sum_{t=1}^N t \sum_{t=1}^N t^2 - N \sum_{t=1}^N t^3$$

$$\beta = \left[\sum_{t=1}^N t \right]^2 - N \sum_{t=1}^N t^2$$

2.2.5. Model Indeks Musiman

Istilah musiman berasal dari siklus bulanan atau tiga bulanan, tetapi dalam peramalan dapat ditemui dalam banyak periode. Periode yang tepat untuk analisa pola musiman haruslah didasarkan pada penggunaan peramalan tersebut oleh bagian pengendalian produksi. Karenanya pola harian tidak akan berarti jika peramalan digunakan untuk membuat rencana produksi bulanan.

Model peramalan ini juga menggunakan alat bantu yaitu model peramalan yang lain nya seperti model Linier untuk membentuk kecenderungan musiman yang terjadi.

Karena masing-masing pola tiga bulanan memiliki bentuk persamaan yang spesifik, maka sebagai contoh digunakan pola tiga bulanan untuk waktu analisa tiga tahun.

Persamaan untuk model tersebut adalah :

$$I_{q^1} = \frac{A_1}{\bar{A}}$$

$$I_{q^3} = \frac{A_3}{\bar{A}}$$

$$I_{q^2} = \frac{A_2}{\bar{A}}$$

$$I_{q^4} = \frac{A_4}{\bar{A}}$$

Dimana:

I_{q^1} = Indeks triwulan ke-n

A_n = Rata-rata sampai tahun ke-3 pada triwulan ke-n

\bar{A} = Rata-rata sampai tahun ke-3

$$F_{q^1} = \frac{X_4}{4} I_{q^1}$$

$$F_{q^3} = \frac{X_4}{4} I_3$$

$$F_{q^2} = \frac{X_4}{4} I_{q^2}$$

$$F_{q^4} = \frac{X_4}{4} I_{q^4}$$

Dimana:

F_{q^n} = Peramalan triwulan ke-n pada tahun ke-4

X_4 = Peramalan total tahun ke-4

I_{q^n} = Indeks triwulan ke-n

2.2.6 Model Rata-Rata Bergerak Tunggal

Model peramalan ini menggunakan rata-rata bergerak. Istilah rata-rata bergerak (*moving average*) karena setiap muncul nilai observasi baru, nilai rata-rata baru dapat dihitung dengan membuang nilai observasi yang paling tua dan memasukan nilai observasi yang terbaru. Rata-rata bergerak ini kemudian akan menjadi ramalan untuk periode mendatang.

2.2.7 Langkah-Langkah Peramalan.

Kualitas atau mutu yang disusun dari hasil peramalan yang disusun sangat ditentukan oleh proses pelaksanaan penyusunannya. Peramalan yang baik adalah peramalan yang dilakukan dengan mengikuti langkah atau prosedur penyusunan dengan tepat.

Pada dasarnya ada tiga langkah peramalan yang penting yaitu :

1. Menganalisa data masa lalu.

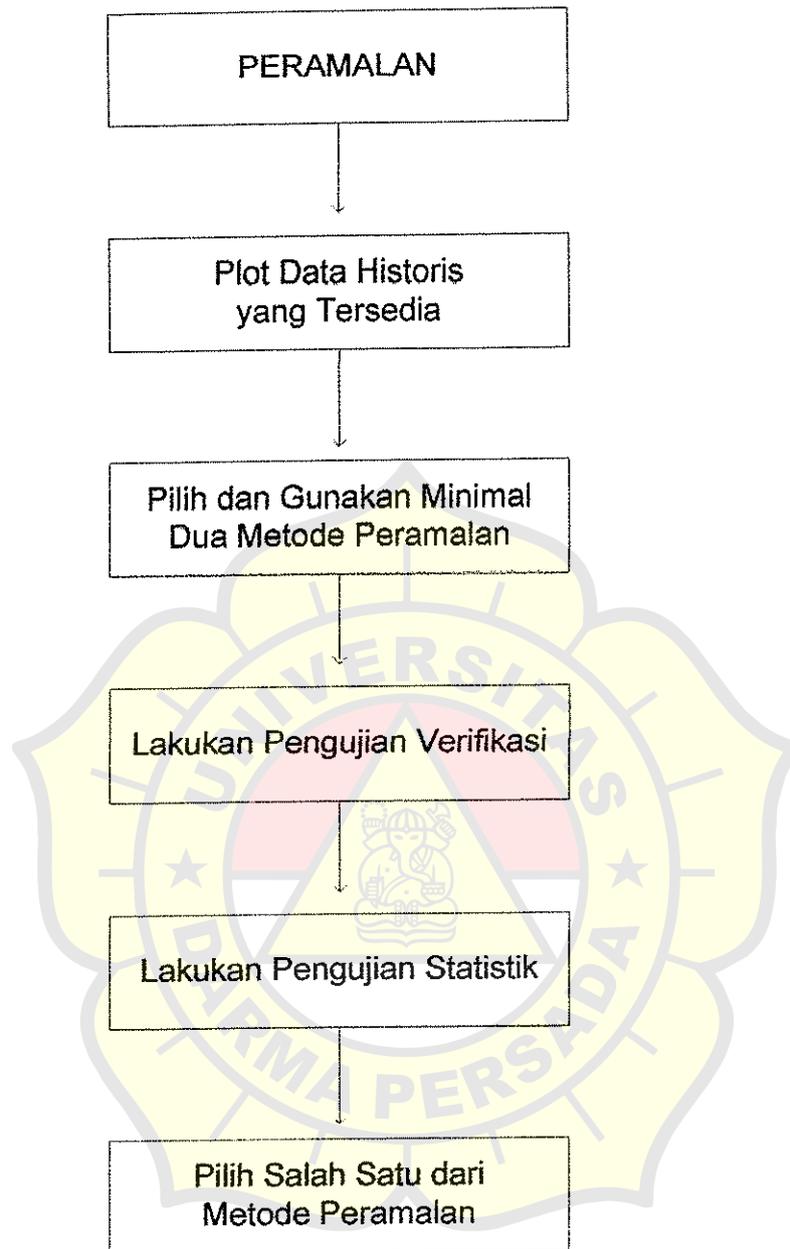
Data ini berguna untuk mengetahui tren/pola data yang ada pada masa lalu. Analisa ini digunakan dengan memplot, sehingga metode peramalan yang digunakan dapat ditentukan .

2. Menentukan metode peramalan yang akan digunakan

Masing-masing metode akan memberikan hasil peramalan yang berbeda. Seperti yang telah diutarakan sebelumnya, bahwa metode peramalan yang baik adalah metode peramalan yang memberikan hasil tidak jauh berbeda dengan kenyataanya.

3. Memproyeksikan data yang lalu dengan menggunakan metode yang dipergunakan dan mempertibangkanya ada nya beberapa faktor perubahan seperti kebijakan pemerintah, perkembangan teknologi dan lain-lain.

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai jalur dari peramalan yang dimaksud, berikut ini sisajikan diagram pohon tentang tahapan-tahapan peramalan sebagai berikut.



Gambar 2.2 tahap-tahap Peramalan.

2.2.8 Analisa Kesalahan Peramalan

Beberapa model peramalan hanya cocok untuk situasi yang berlainan, sehingga diperlukan prosedur yang objektif untuk mengevaluasi

model peramalan mana yang paling tepat untuk dipergunakan. Dalam kondisi sama dimana hanya ada satu model yang dapat dipergunakan. Dalam kondisi sama dimana hanya ada satu model yang dapat dipergunakan, harus ditentukan suatu metode untuk menentukan keefektifan model tersebut. Pendekatan yang benar untuk kedua kondisi ini adalah penggunaan kesalahan peramalan (*forecast error*). Kesalahan peramalan pada periode waktu t adalah selisih antara nilai data aktual $Y(t)$ dan nilai peramalan untuk periode tersebut.

$$e(t) = Y(t) - \hat{Y}(t)$$

Penjumlahan dari kesalahan

$$\sum_{t=1}^N e(t) = \sum_{t=1}^N [Y(t) - \hat{Y}(t)]$$

bukanlah pengukuran yang benar dari keefektifan teknik peramalan namun adalah penguburan dari bias (simpangan). Jumlah kesalahan haruslah mendekati 0 dalam model yang tepat analisa regresi. Untuk mengurangi masalah yang timbul, beberapa alternatif dibuat.

a. *Mean absolute Deviation (MAD)*

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^N |Y(t) - \hat{Y}(t)|}{N}$$

- N = Jumlah data
 Y(t) = Data aktual
 $\hat{Y}(t)$ = Data hasil peramalan
 MAD = Mean Absolute Deviation
 MSE = Mean Squarred Error

b. Mean Squared error (MSE)

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^N (Y(t) - \hat{Y}(t))^2}{N}$$

c. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

$$MAPE = \frac{100}{N} \sum_{t=1}^N \left[\left| \frac{Y(t) - \hat{Y}(t)}{Y(t)} \right| \right]$$

2.3. PERENCANAAN PRODUKSI AGREGAT

Setelah proses peramalan *demand* diselesaikan (diakhiri dengan pemilihansalah satu metode peramalan untuk memprediksi *demand* yang akan datang) maka selanjutnya *demand* hasil peramalan tersebut digunakan sebagai dasar untuk menyusun suatu rencana produksi yang layak.

Masalah perancangan agregat menyangkut alokasi sumber daya seperti pegawai,fasilitas,peralatan dan persediaan sehingga produk dan jasa yang direncanakan tersedia ketika dibutuhkan. Perencanaan agregat

biasanya mencakup periode 12 sampai 24 bulan, dan selama waktu berjalan dapat diperbarui bulanan atau 3 bulanan.

Adapun pedoman umum yang digunakan dalam perencanaan agregat adalah:

1. Tentukan kebijakan perusahaan dengan variabel-variabel yang dapat dikendalikan.
2. Gunakan hasil peramalan sebagai dasar perencanaan.
3. Buat rencana-rencana dalam unit kapasitas yang tepat,
4. Peliara fleksibilitas untuk mencapai perubahan.
5. Tanggapi permintaan dengan cara yang terkendali.
6. Evaluasi perencanaan yang secara teratur.

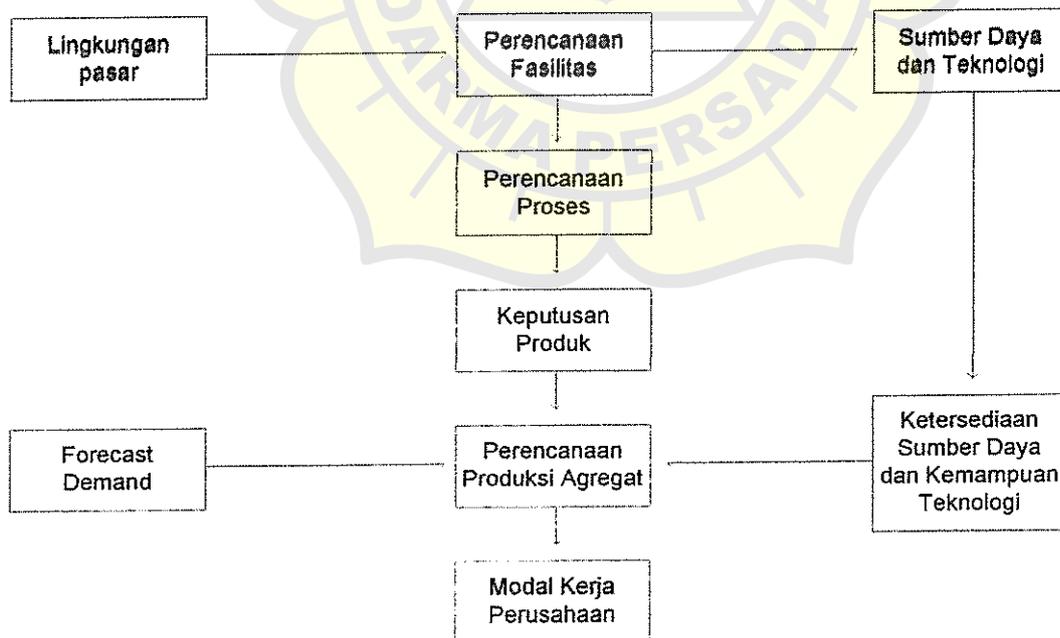
Sedangkan prosedur yang dilakukan dalam penyusunan perencanaan agregat adalah.

1. Tentukan tingkat permintaan pada masing-masing periode.
2. Tentukan kapasitas untuk waktu normal dan lembur pada masing-masing periode.
3. Tentukan biaya tenaga kerja, biaya penambahan serta biaya penyimpanan.
4. Tentukan kebijakan perusahaan terhadap tenaga kerja dan tingkat kesediaan.
5. Kembangkan rencana alternatif dan uji total biayanya.
6. Pilih alternatif yang memberikan biaya total terkecil,

Perencanaan agregat mempunyai beberapa metode yang dapat digunakan antara lain.

1. Pendekatan optimasi.
 - a. Program linier
 - b. Aturan linier (*linier decision rule*)
 - c. *Search decision rule*
2. Metode Heuristic
 - a. Metode gravis
 - b. Metode parametik
 - c. Metode konstanta Bowman.

Untuk memperlembah jelas alur pemikiran dalam perencanaan agregat dapat dilihat pada gambar dibawah ini. :



Gambar 2.3 bagan alir rencana produksi agregat

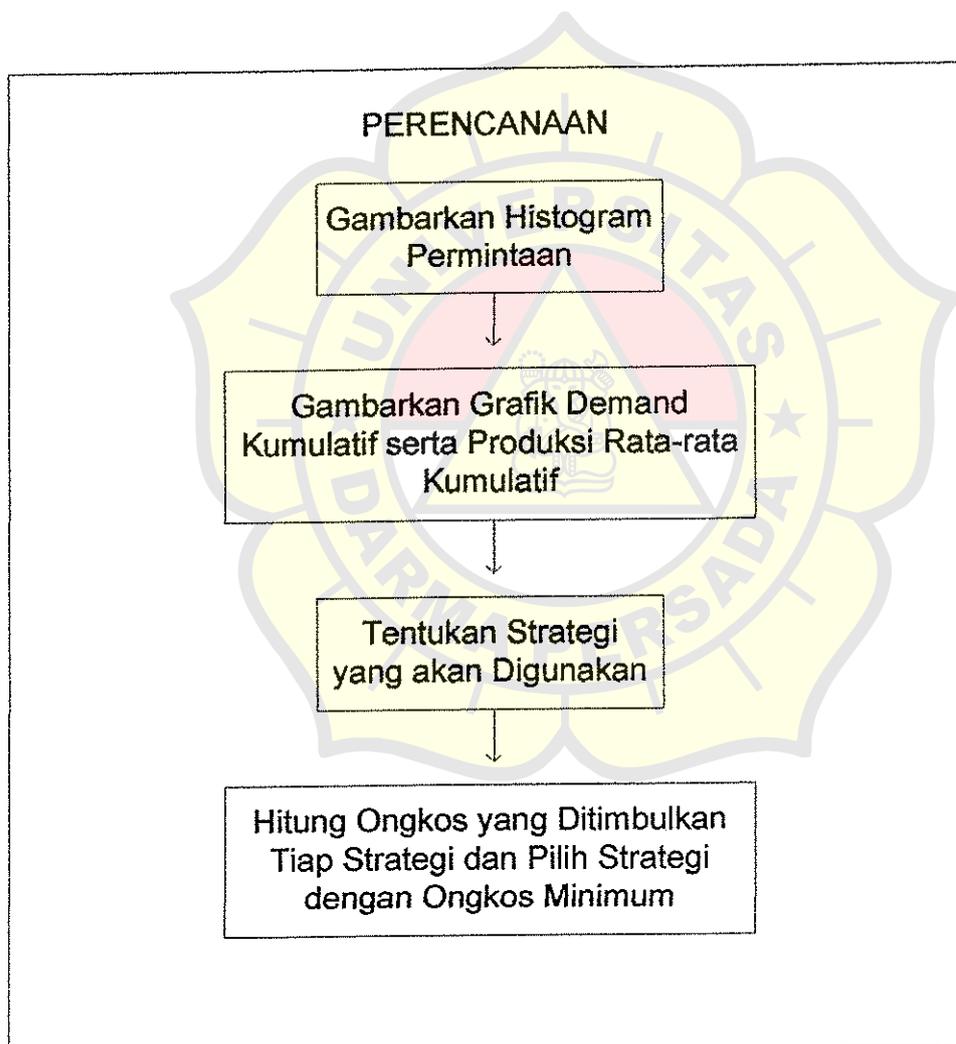
2.3.1. Perencanaan Agregat Metode Kuantitatif

Dari sekian banyak metode perencanaan agregat yang ada, dalam pembahasan ini dipilih perencanaan agregat dengan metode kuantitatif karena metode ini sederhana dan mudah diaplikasikan.

Metode ini sudah cukup lama digunakan sehingga sudah cukup sebagai metode untuk penelitian metode ini cukup sebagai pelatihan. Metode ini disebut juga metode ilmiah/scientific karena telah memenuhi kaidah-kaidah ilmiah yaitu konkrit empiris objektif terukur rasional dan sistematis, metode ini juga disebut metode *discovery*, karena metode ini dapat di temukan dan di kembangkan berbagai iptek baru. Metode ini disebut juga metode kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik. Penelitian kuantitatif pada umumnya dilakukan pada sampel yang diambil secara random, sehingga kesimpulan hasil penelitian dapat digeneralisasikan pada populasi dimana sampel tersebut diambil. (Pernyataan ini sudah menjawab problem saya mengapa uji normalitas dan homogenitas hanya perlu dilakukan pada kelas sampel saja menekankan pada aspek pengukuran secara obyektif terhadap fenomena social. Untuk dapat melakukan pengukuran, setiap fenomena social di jabarkan kedalam beberapa komponen masalah, variable dan indicator. Setiap variable yang di tentukan di ukur dengan memberikan symbol – symbol angka yang berbeda – beda sesuai dengan kategori informasi yang berkaitan dengan variable tersebut. Dengan

menggunakan symbol – symbol angka tersebut, teknik perhitungan secara kuantitatif matematik dapat di lakukan sehingga dapat menghasilkan

Untuk memberikan gambaran yang lbih jelas mengenai tahap-tahap pada perencanaan agregat dengan metode grafis, perhatikan gambar berikut ini.



Gambaran 2.4 Tahap-Tahap Perencanaan Agregat

2.3.2 Perhitungan Ongkos Setiap Strategi

Strategi 1 : Variasi Tingkat Inventory

$$\text{Total cost} = \left(\frac{I_{t-1} + I_t}{2} \right) \cdot \text{Ongkos simpan}$$

Di mana :

I_t = Inventory pada periode sebelum pengamatan dilakukan ($t - 1$)

I = Inventory pada periode ke - t

Strategi 2 : Variasi Tenaga Kerja

$$\text{Total cost} = \text{cost of regular time} + \text{cost of over time}$$

Di mana :

$$\text{Cost of regular time} = \text{Regular time product} \times \frac{\text{Cost of regular time}}{\text{month}}$$

$$\text{Cost of over time} = \text{Over time product} \times \frac{\text{Cost of over time}}{\text{Month}}$$

2.4. MODAL KERJA PERUSAHAAN

2.4.1 Biaya Dan Hubungan Dengan Produk

Dalam pembuatan suatu produk baik ataupun jasa tidaklah terlepas dari masalah pembiayaan. Biaya dalam hal ini didefinisikan dalam sebagai "suatu nilai tukar, prasyarat, atau pengorbanan tersebut pada tanggal perolehan dinyatakan dengan pengurangan kas atau aktiva lainnya pada saat ini atau dimasa mendatang". Obyek biaya (Cost object) didefinisikan sebagai produk kerja pesanan, kontrak, proyek departement (atau bagian

yang lain) organisasi, atau unit lainnya yang merupakan “ruang lingkup” atau tujuan dari pengakumulasi dan pengukuran biaya. Pengelompokan biaya diperlukan untuk pengembangan data biaya yang dapat membantu manajemen dalam mencapai tujuannya. Pengelompokan ini disarankan pada hubungan antara biaya dengan:

- Produk
- Volume produksi
- Departemen pabrikasi.
- Periode akuntansi.

2.4.2. Strategi Perencanaan Agregat

Terdapat delapan Rincian terdapat di perinci Lima pilihan pertama disebut pilihan kapasitas (capacity option) atau disebut strategi perencanaan agregat secara murni (Pure Strategy) sebab pilihan ini tidak berusaha untuk mengubah permintaan tetapi untuk menyerap fluktuasi dalam permintaan. Tiga pilihan yang terakhir adalah pilihan permintaan (demand option) dimana perusahaan berusaha untuk mengurangi perubahan pola permintaan selama periode perencanaan. Strategi-strategi ini melibatkan manipulasi persediaan, nilai produksi, tingkat tenaga kerja, kapasitas, dan variabel lain yang dapat dikendalikan sebuah perusahaan dapat memilih pilihan kapasitas dasar (Produksi) sebagai berikut.

1. Mengubah tingkat persediaan

Para manajer dapat meningkatkan persediaan selama periode permintaan rendah untuk memenuhi permintaan yang tinggi di masa mendatang. Jika strategi ini dipilih, maka biaya-biaya yang berkaitan dengan penyimpanan, asuransi, penanganan, keusangan, pencurian, dan modal yang diinvestasikan akan meningkat. (Biaya-biaya ini pada umumnya berkisar 15% hingga 40% dari nilai sebuah barang setiap tahunnya). Pada sisi lain, ketika perusahaan memasuki masa dimana permintaan meningkat, maka kekurangan yang terjadi dapat mengakibatkan tidak terjadinya penjualan yang disebabkan waktu tunggu yang lebih panjang dan pelayanan pelanggan yang lebih buruk.

2. Meragamkan jumlah tenaga kerja.

Dilakukan dengan cara mengkaryakan atau memberhentikan. Salah satu cara untuk memenuhi permintaan adalah dengan mengkaryakan atau memberhentikan para pekerja produksi untuk menyesuaikan tingkat produksi. Bagaimanapun, sering karyawan baru memerlukan pelatihan, dan produktivitas rata-rata menurun untuk sementara karena mereka menjadi terbiasa. Pemberhentian atau PHK, tentu saja, menurunkan moral semua pekerja dan dapat mendorong ke arah produktivitas yang lebih rendah.

3. Meragamkan tingkat produksi melalui lembur atau waktu kosong.

Terkadang tenaga kerja dapat dijaga tetap konstan dengan meragamkan waktu kerja, mengurangi banyaknya jam kerja ketika permintaan rendah dan menambah jam kerja pada saat permintaan naik. Sekalipun begitu, ketika permintaan sedang tinggi, terdapat keterbatasan seberapa banyak lembur yang dapat dilakukan. Upah lembur membutuhkan lebih banyak uang, dan terlalu banyak lembur dapat membuat titik produktivitas pekerja secara keseluruhan merosot. Lembur juga dapat menyiratkan naiknya biaya overhead yang diperlukan untuk menjaga agar fasilitas dapat tetap berjalan. Pada sisi lain, disaat permintaan menurun, perusahaan harus mengurangi waktu kosong pekerja yang biasanya merupakan proses yang sulit.

4. Subkontrak.

Sebuah perusahaan dapat memperoleh kapasitas sementara dengan melakukan subkontrak selama periode permintaan tinggi. Bagaimana pun, subkontrak, memiliki beberapa kekurangan antaralain :

- a. Mahal
- b. Membawa resiko dengan membuka pintu klien bagi pesaing.

- c. Seringkali susah mendapatkan pemasok subkontrak yang sempurna, yang selalu dapat mengirimkan produk bermutu tepat waktu.

5. Penggunaan karyawan paruh waktu.

Terutama di sector jasa, karyawan paruh waktu dapat mengisi kebutuhan tenaga kerja tidak terampil. Praktik ini umum dilakukan di restoran, toko eceran, dan supermarket.

6. Mempengaruhi permintaan.

Ketika permintaan rendah, sebuah perusahaan dapat mencoba untuk meningkatkan permintaan melalui iklan, promosi, kewiraniagaan, dan diskon. Perusahaan penerbangan dan hotel telah lama menawarkan diskon akhir pekan dan tarif musim sepi; perusahaan telepon membebaskan biaya yang lebih murah pada malam hari; beberapa perguruan tinggi member diskon bagi warga senior; dan pendingin udara dijual lebih murah pada waktu musim dingin. Bagaimana pun, bahkan iklan khusus, promosi, penjualan, dan penetapan harga tidak selalu mampu menyeimbangkan permintaan dengan kapasitas produksi.

7. Tunggakan pesanan selama periode permintaan tinggi.

Tunggakan pesanan adalah pesanan barang atau jasa yang diterima perusahaan tetapi tidak mampu (secara sengaja atau kebetulan) untuk dipenuhi pada saat itu. Jika pelanggan mau menunggu tanpa kehilangan kehendak baik mereka maupun

pesanannya, tunggakan pesanan adalah strategi yang mungkin dijalankan. Banyak perusahaan menggunakan tunggakan pesanan, tetapi pendekatan ini sering mengakibatkan hilangnya penjualan.

8. Perpaduan produk dan jasa yang counterseasonal (dengan musim yang berbeda). Sebuah teknik

pelancar masalah aktif yang secara luas digunakan para pengusaha manufaktur adalah mengembangkan sebuah produk yang merupakan perpaduan dari barang counterseasonal. Contohnya adalah perusahaan yang membuat pemanas dan pendingin ruangan atau mesin pemotong rumput dan penyingkir salju. Bagaimanapun, perusahaan yang menerapkan pendekatan ini mungkin mendapati diri mereka terlibat dengan produk atau jasa di luar area keahlian atau target pasar mereka.

2.4.3 Ada Empat Jenis Strategi Perencanaan Agregat

1. *Chase strategy* – menggunakan kapasitas sebagai pendukung: menyelaraskan laju produksi dengan laju permintaan.
2. *Time flexibility strategy* – menggunakan utilitas sebagai pendukung: mengubah waktu kerja dan lembur untuk menyelaraskan produksi dengan permintaan.

3. *Level strategy* – menggunakan persediaan sebagai pendukung: penggunaan/kapasitas mesin dan tingkat tenaga kerja dibuat tetap, permintaan dipenuhi dari persediaan.
4. *Mixed strategy* – kombinasi satu atau lebih dari ketiga strategi di atas.

2.4.3.1 Strategi Chase Strategi Perburuan (chase strategy)

Ada beberapa strategi yang dapat dilakukan untuk melakukan perencanaan yaitu dengan melakukan manipulasi persediaan, laju produksi, jumlah tenaga kerja, kapasitas atau variabel terkendali lainnya. strategi perburuan (chase strategy) Sebuah strategi perburuan mencoba untuk mencapai tingkat output bagi setiap periode yang memenuhi prediksi permintaan untuk periode tersebut. Strategi ini dapat terpenuhi dengan berbagai jalan. Sebagai contoh, manager operasi dapat memvariasikan tingkat tenaga kerja dengan merekrut atau menghentikan karyawan , atau dapat memvariasikan produks idengan waktu lembur, waktu kosong, karyawan paruh waktu,atau subkontrak.

2.4.3.2 Time Flesibility Strategi

Dapat digunakan jika terdapat kelebihan kapasitas mesin—>mesin tidak bekerja 24 jam dalam sehari, 7 hari seminggu.

- a. Jumlah tenaga kerja tetap, tetapi jumlah jam kerja diubah sepanjang waktu untuk menyelaraskan produksi dan permintaan

- b. Dapat menggunakan lembur atau jadwal kerja fleksibel
- c. Membutuhkan tenaga kerja fleksibel, tetapi menghindari masalah moral yang muncul pada chase strategy
- d. Tingkat persediaan rendah, dan utilisasi rendah.
- e. Harus digunakan saat biaya menyimpan persediaan tinggi dan kapasitas tidak terlalu mahal

2.4.3.3. Strategi Penjadwalan Bertingkat (Level-Scheduling Strategi)

kelebihan pada metode level strategy yaitu pada produksi yang tetap namun kekurangannya yaitu pada jumlah pegawai yang tetap namun jumlah permintaan yang berubah-ubah. hal itu akan berakibat penambahan waktu kerja. pada chase strategy kelebihanya adalah jumlah pekerjaan yang disesuaikan dengan jumlah permintaan dan produksi yang sesuai permintaan, namun kekurangannya yaitu pegawai dituntut untuk bisa memenuhi permintaan.

Sebuah rencana agregat di mana produksi harian tetap samadari periode ke periode. Perusahaan seperti Toyota dan Nissan mempertahankan tingkat produksi pada tingkatan yang seragam dan mungkin membiarkan persediaan barang jadi naik atau turun untuk menopang perbedaan permintaan dan produksi atau menemukan pekerjaan alternatif bagi karyawan. Penjadwalan bertingkat akan bekerja dengan baik ketika permintaan stabil.

- a. Menjaga stabilitas kapasitas dan tenaga kerja dengan laju output konstan
- b. Kekurangan dan kelebihan berakibat pada fluktuasi persediaan dari waktu ke waktu
- c. Persediaan yang ditimbun sebagai antisipasi permintaan yang akan datang atau backlogs dipindahkan dari periode permintaan tinggi ke rendah
- d. Lebih baik bagi moral tenaga kerja
- e. Persediaan dan backlogs bisa terakumulasi cukup banyak

2.4.4 Tenaga Kerja

Tenaga kerja langsung adalah pekerja yang melakukan pekerjaan mengubah bahan langsung menjadi produk jadi. Dasar biaya nampaknya merupakan metode yang paling banyak dipakai untuk membebaskan biaya over head kepada pekerjaan/produk. Tenaga kerja yang dibutuhkan oleh suatu perusahaan pada setiap saat dapat berkembang sesuai dengan perkembangan perusahaan.

Tenaga kerja tidak langsung dapat diartikan sebagai para pekerja yang tidak secara langsung mempengaruhi pembuatan atau pembentukan barang jadi. Biaya pekerja tidak langsung meliputi gaji penyelia (supervisor), pegawai gudang, dan pekerja lainnya yang bertugas dalam kerja pemeliharaan yang tidak secara langsung

berkaitan dengan produksi. Biaya tidak langsung lainnya dari komponen biaya overhead adalah biaya-biaya seperti untuk penerapan, pajak, penyusutan, perkakas kecil dan lain-lain. Hiring Cost (biaya penambahan tenaga kerja)

Penambahan tenaga kerja menimbulkan biaya-biaya untuk iklan, proses seleksi dan training. Biaya training merupakan biaya yang besar apabila tenaga kerja yang direkrut adalah tenaga kerja yang belum berpengalaman.

Proses pengelompokan biaya dan bahan dapat dimulai dengan mengaitkan biaya pada operasi perusahaan. Dalam perusahaan pabriaksi, biaya operasi total terdiri dari:

- Biaya pabriaksi
- Beban komersial.

2.4.5 Biaya Di Tinjau Produksi

Ada beberapa jenis biaya yang mengalami variasi seiring dengan perubahan jumlah produksi, sedangkan biaya lainnya memiliki kecenderungan untuk tetap dan tidak berpengaruh volume produksi.

a. Biaya tetap memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Jumlah keseluruhan yang tetap dalam rentang yang relevan.

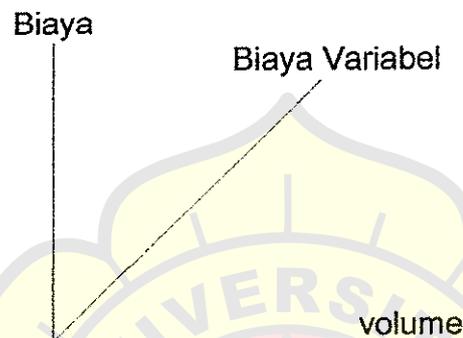
2. Penurunan biaya perunit bila volume bertambah dalam rentang yang relevan.
3. Dapat dibebankan kepada departemen-departemen berdasarkan keputusan manajemen atau menurut metode alokasi biaya.
4. Tangung jawab pengendalian lebih banyak dipikul oleh manajemen eksekutif dari pada oleh penyelia operasi.

Biaya tetap adalah sebagai biaya yang tidak berubah jumlahnya walaupun kegiatan bisnis meningkat menurun. Beberapa jenis biaya tampak tetap, namun dalam jangka panjang semua biaya adalah variabel. Jika semua kegiatan bisnis menurun sampai 0 dan tidak ada prospek bagi kegiatan tersebut untuk meningkat.

- b. Biaya variabel memiliki ciri-ciri sebagai berikut:
 1. Perubahan jumlah total dalam proporsi yang sama dengan perubahan volume.
 2. Biaya perunit relatif konstan meskipun volume berubah dalam rentang yang relevan.
 3. Dapat dibebankan kepada departemen operasi dengan cukup mudah dan tepat.
 4. Dapat dikendalikan oleh seorang kepala departemen tertentu.

Biaya variabel meningkat secara proporsional dengan peningkatan kegiatan dan menurun secara proporsional dengan penurunan kegiatan.

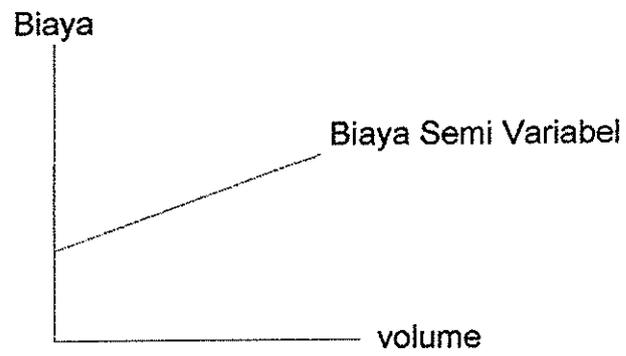
Biaya variabel meliputi biaya bahan langsung, tenaga kerja langsung, bahan penolong tertentu, tenaga kerja tidak langsung tertentu, biaya karena perkakas yang mudah rusak, biaya pekerjaan ulang, dan biaya kerja karena kerusakan yang normal.



Gambar 2.5 Hubungan Biaya Variabel dengan Volume Produksi

- c. Biaya semi Variabel merupakan jenis biaya yang mengandung unsur-unsur tetap dan variabel, mencakup suatu jumlah yang sebagian tetap dalam rentang keluaran yang relevan dan bagian yang lainnya bervariasi sebanding dengan perubahan jumlah keluaran. Untuk tujuan analitis semua biaya semi variabel harus dibagi dalam komponen tetap dan variabel.

Biaya variabel memiliki dua sifat, baik tetap maupun variabel. Contoh biaya ini meliputi bahan bakar, pemeliharaan, tenaga kerja tidak langsung, pajak atas upah, dan lain-lain.



Gambar 2.6 Hubungan biaya semi Variabel dengan Volume Produk

