

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Arti dan Pentingnya Perencanaan

Setelah permintaan yang diharapkan untuk beberapa waktu waktu di masa akan datang diketahui rencana produksi untuk periode tertentu akan dapat dibuat. Definisi perencanaan menurut para ahli adalah sebuah rencana atau rencana kerja.¹ Rencana kerja yang kita buat itu haruslah merupakan alternatif yang paling baik untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Jadi rencana kerja adalah merupakan penetapan tujuan yang akan dicapai dan pemilihan usaha-usaha yang dapat dilaksanakan untuk mencapai tujuan tersebut.

Menurut Prof. Drs. Sukanto Reksohadiprodjo, M.Com, "Perencanaan adalah penentuan segala sesuatu sebelum dilakukan kegiatan-kegiatan. Fungsi perencanaan manajer meliputi usaha pemilihan berbagai alternatif tujuan, strategi, kebijaksanaan, serta taktik yang akan dijalankan. Usaha tersebut merupakan pengambilan keputusan yang mempengaruhi jalannya perusahaan di waktu-waktu yang akan datang."² Jadi menurut para ahli adalah sebagai berikut: Perencanaan adalah sebuah rencana yang

¹ Drs. H. Indrio Gifo Sudarmo, M.Com., *Sistem Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, edisi 2, BPFE Yogyakarta, hal. 27.

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 pelaksanaannya. 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 perusahaannya. Perencanaan jangka menengah adalah pengembangan dari tingkat produksi dan tingkat persediaan dari kelompok produk dalam pembatas dari fasilitas yang tersedia.

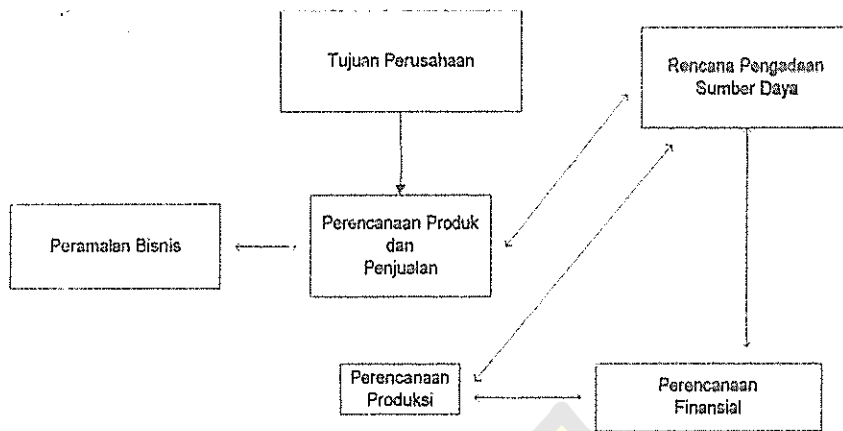
Perencanaan merupakan langkah utama yang penting dalam keseluruhan proses manajemen agar faktor produksi yang biasanya sangat terbatas dapat diarahkan secara maksimal untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

2.1.1. Perencanaan Jangka Panjang

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

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

² Prof. Dr. Sukanto Reksahadiprodjo, M.Com, *Dasar-dasar Manajemen*, edisi 5, BPFE Yogyakarta, hal. 21.



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 Produk dan 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. Di mana 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 dan penjualan untuk merencanakan tingkat produksi. Dalam perencanaan ini, keluaran dispesifikasikan sedapat mungkin dalam istilah yang paling umum: ton, rupiah, 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 seringkali rencana ini diperinci lagi menjadi *master production schedule*.

Dari hasil peramalan yang telah dibuat, kemudian dimanfaatkan untuk membuat perencanaan produksi. Perencanaan produksi bertujuan untuk membuat suatu rencana produksi. Rencana produksi harus dapat 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 kaitannya dengan tujuan yang hendak dicapai.* Hal ini dapat berarti menentukan tujuan-tujuan antara atau sub tujuan yang akan menopang pencapaian tujuan utama tersebut.
3. *Merumuskan kegiatan yang harus dilaksanakan.* Guna memperoleh perencanaan yang efektif haruslah dipastikan bahwa dalam merumuskan tujuan dapat dihindari.

d. **Perencanaan Pengadaan Sumber Daya**

Sumber daya yang dibutuhkan dalam rencana produksi adalah tenaga kerja, bahan, fasilitas, peralatan dan dana yang dibutuhkan untuk membayar pegawai, membeli bahan dan pengeluaran lainnya. Pengadaan sumber daya 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. Tentukan profil bahan untuk tiap kelompok produk.
4. 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. Sesudah kemampuan pengadaannya terjamin, maka komitmen dapat dibuat untuk rencana produksi.

2.1.2. Perencanaan Jangka Menengah

Perencanaan jangka menengah dilakukan untuk menjabarkan apa yang sudah ditetapkan dalam perencanaan jangka panjang. Ada banyak hal 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 diperlukan untuk menetapkan kapan suatu peristiwa akan terjadi atau 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 di masa yang akan datang. Sebuah peramalan melibatkan anggapan bahwa kecenderungan yang terjadi sekarang ini akan berlanjut di masa datang.

Walaupun peramalan lebih bersifat pendekatan ilmiah, namun sangat diperlukan sebagai 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. Pendapatan dari orang-orang yang bekerja dalam penjualan dan bagian pemasaran.
- c. Indeks kegiatan perusahaan.
- d. Analisa statistik dari data penjualan 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 mempengaruhi perencanaan produksi.
- b. Pendapatan konsumen

Konsumen pemakai barang/jasa yang kita produksikan 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

Distributor akan dapat mengetahui lebih lengkap dan terperinci tentang kondisi pelanggan ataupun konsumen didaerahnya. Distributorlah 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 lampau.

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

2.2.1. Peramalan Kuantitatif dan Kualitatif

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

Metode peramalan kuantitatif dapat diterapkan bila terdapat ketiga kondisi berikut:

1. Tersedia informasi tentang masa lalu.

2. Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik.
3. Dapat diasumsikan bahwa beberapa aspek pola masa lalu akan terus berlanjut di masa datang.

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

2.2.2. Model Konstan

Dalam model 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 :

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

\hat{a} = Parameter, yaitu peramalan kebutuhan produk pada t.

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

2.2.3. Model Linear

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

Persamaan untuk model linear adalah:

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

dimana :

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

\hat{a} = Parameter, yaitu peramalan kebutuhan produk pada $t = 0$

\hat{b} = Besarnya 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 \hat{a} dan \hat{b} digunakan dengan rumus sebagai berikut :

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

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

2.2.4. Model Kuadratik

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

$$\hat{Y}(t) = \hat{a} + \hat{b}t + \hat{c}t^2$$

dimana :

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

\hat{a} = Parameter, yaitu peramalan kebutuhan produk pada $t = 0$

\hat{b} = Besarnya perubahan Y untuk tiap perubahan X

\hat{c} = Koefisien

t = Periode waktu yang diramalkan nilainya

dimana:

Y(t) = Data masa lampau

t = Periode

N = Jumlah data

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

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

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

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

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

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

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

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

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 lainnya seperti Model Linear untuk membentuk kecenderungan musiman yang terjadi.

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

Persamaan untuk model tersebut adalah:

$$I_{q^1} = \frac{A_1}{A}$$
$$I_{q^2} = \frac{A_2}{A}$$
$$I_{q^3} = \frac{A_3}{A}$$
$$I_{q^4} = \frac{A_4}{A}$$

Dimana:

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

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

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

$$F_{q^1} = \frac{X_4}{4} I_{q^1}$$
$$F_{q^3} = \frac{X_4}{4} I_{q^3}$$

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

Dimana:

F_q^n = Peramalan triwulan ke-n pada tahun ke-4

X_t = 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 memasukkan nilai observasi yang terbaru. Rata-rata bergerak ini kemudian akan menjadi ramalan untuk periode mendatang. Persamaan untuk model ini adalah:

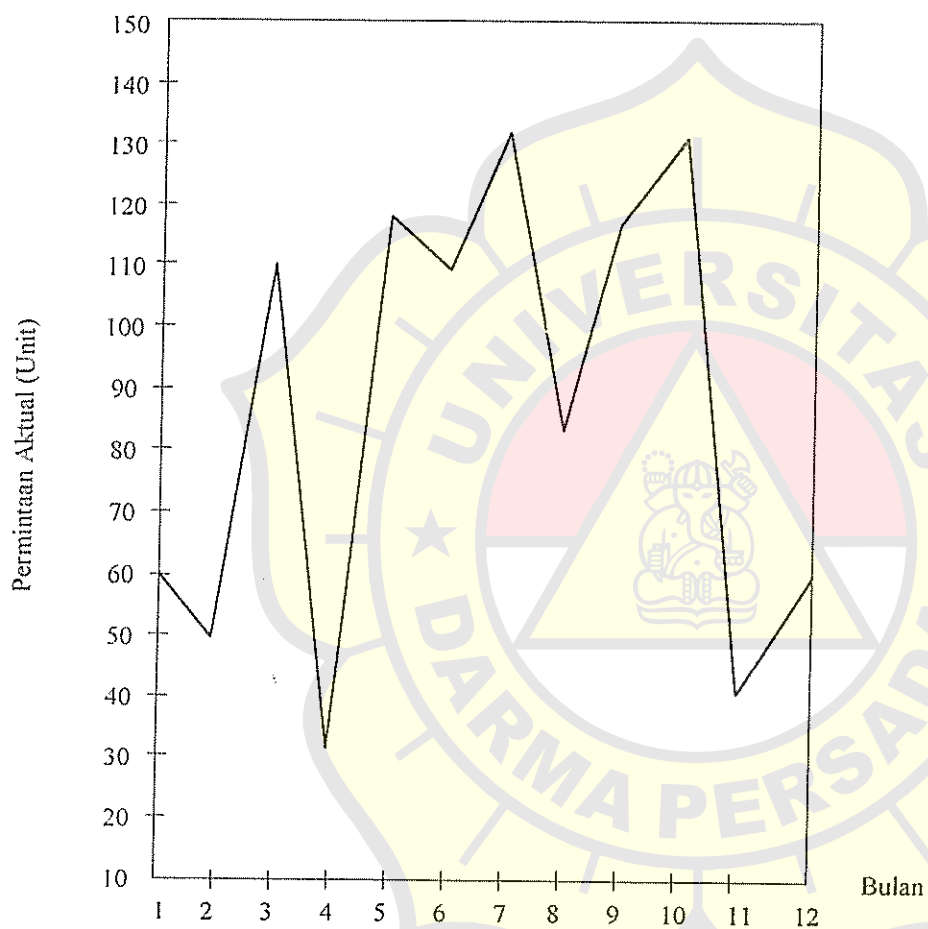
Waktu	Rata-rata Bergerak	Ramalan
T	$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_T}{T}$	$F_{T+1} = \bar{X} \sum_{i=1}^T X_i T$
T=1	$\bar{X} = \frac{X_2 + \dots + X_{T+1}}{T}$	$F_{T+2} = \bar{X} \sum_{i=2}^{T+1} X_i T$
T+2	$\bar{X} = \frac{X_3 + \dots + X_{T+2}}{T}$	$F_{T+3} = \bar{X} \sum_{i=3}^{T+3} X_i T$
	Dan seterusnya.	

Dimana:

T = Jumlah periode

X = Rata-rata data

F_T = Ramalan untuk periode berikutnya



Gambar 2.2 Model Rata-rata Bergerak

2.2.7. Metode *Triple Exponential Smoothing*

Metode ini merupakan metode *forecast* yang dikemukakan oleh Brown, dengan menggunakan persamaan kuadrat. Metode ini lebih cocok kalau dipakai untuk membuat *forecast* hal yang berfluktuasi atau mengalami gelombang pasang surut.

Prosedur pembuatan *forecast* dengan metode ini sebagai berikut:

1. Carilah nilai S'_t dengan rumus sebagai berikut:

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1}$$

Untuk tahun pertama nilai S' 1 belum bisa dicari dengan rumus diatas, maka boleh ditentukan dengan bebas, biasanya ditentukan sama seperti nilai yang telah terjadi pada tahun pertama.

2. Carilah nilai S''_t dengan menggunakan rumus:

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1}$$

Pada tahun pertama biasanya nilai S'' ditentukan seperti nilai yang terjadi tahun pertama.

3. Carilah nilai S'''_t dengan rumus sebagai berikut:

$$S'''_t = \alpha S''_t + (1 - \alpha)S'''_{t-1}$$

Untuk tahun pertama biasanya S'''_1 dianggap sama dengan data tahun pertama.

4. Carilah nilai a_t dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$a_t = 3 S_t' - 3 S_t'' + S_t'''$$

5. Carilah nilai b_t dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$b_t = \frac{\alpha}{2(1 - \alpha)^2} [(6 - 5\alpha)S_t' - (10 - 8\alpha)S_t'' + (4 - 3\alpha)S_t''']$$

6. Carilah nilai c_t dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$c_t = \frac{\alpha^2}{2(1 - \alpha)^2} (S_t' - 2S_t'' + S_t''')$$

7. Buatlah persamaan *forecast* yang bentuknya sebagai berikut:

$$F_{t+m} = a_t + b_t m + \frac{1}{2} c_t m^2$$

m adalah jangka waktu maju ke depan, yaitu untuk berapa tahun yang akan datang *forecast* dilakukan, a_t , b_t , c_t adalah nilai yang telah dihitung sesuai dengan rumus di depan.

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 yang tepat.

Pada dasarnya ada tiga langkah peramalan yang penting, yaitu:

1. Menganalisa data masa lalu

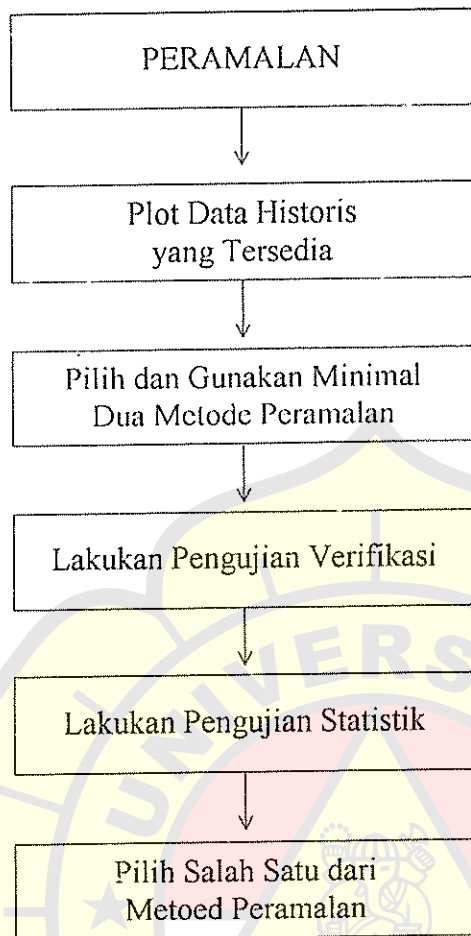
Data ini berguna untuk mengetahui tren/pola data yang ada pada masa lalu. Analisa ini dilakukan dengan memplot, sehingga metode peramalan yang digunakan dapat ditentukan.

2. Menentukan metode peramalan yang akan digunakan

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

3. Memproyeksikan data yang lalu dengan menggunakan metode yang dipergunakan dan mempertimbangkan adanya 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 disajikan diagram pohon tentang tahapan-tahapan peramalan sebagai berikut:



Gambar 2.3. Tahap-tahap Peramalan

2.2.8. Analisa Kesalahan Peramalan

Beberapa model peramalan hanya cocok untuk situasi yang berlainan, sehingga diperlukan prosedur yang obyektif untuk mengevaluasi model peramalan mana yang paling tepat untuk 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 lewat 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

dimana:

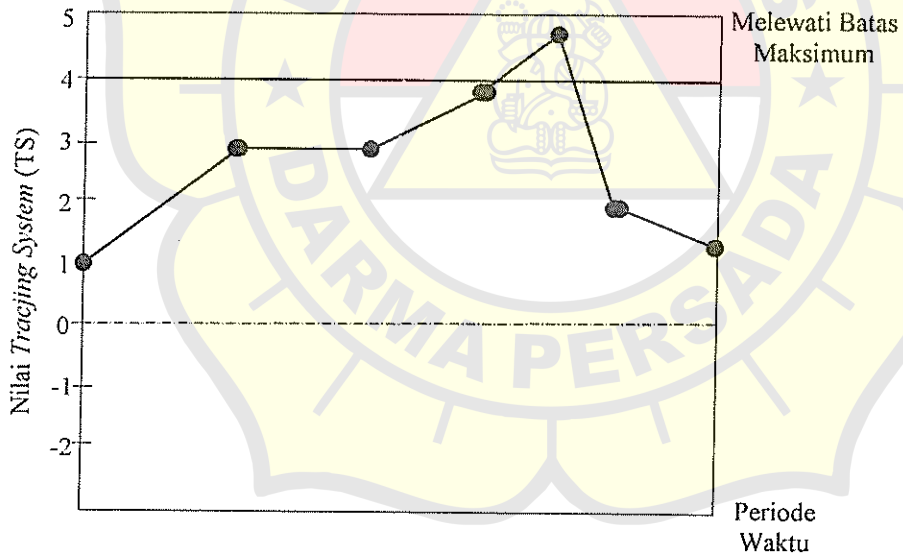
b. Mean Squarred Error (MSE)

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

c. Mean Absolute Percent Error (MAP)

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

Dalam laporan tugas akhir ini digunakan model analisa kesalahan peramalan MSE, yaitu beberapa model peramalan dibandingkan tingkat MSE-nya, dimana model dengan MSE terkecil itulah yang akan digunakan dalam perencanaan selanjutnya.



Gambar 2.4 Analisa Kesalahan Peramalan

2.3. Perencanaan Produksi Agregat

Setelah proses peramalan *demand* diselesaikan (diakhiri dengan pemilihan salah 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 perencanaan agregat menyangkut alokasi sumber daya seperti pegawai, fasilitas, peralatan dan persediaan sehingga produk dan jasa (keluaran) yang direncanakan tersedia ketika dibutuhkan. Perencanaan agregat biasanya mencakup periode 12 sampai 24 bulan, dan selama waktu berjalan dapat diperbaharui bulanan atau 3 (tiga) bulanan.

Adapun pedoman umum yang digunakan dalam perencanaan agregat adalah:

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

Sedangkan prosedur yang dilakukan dalam menyusun perencanaan agregat adalah:

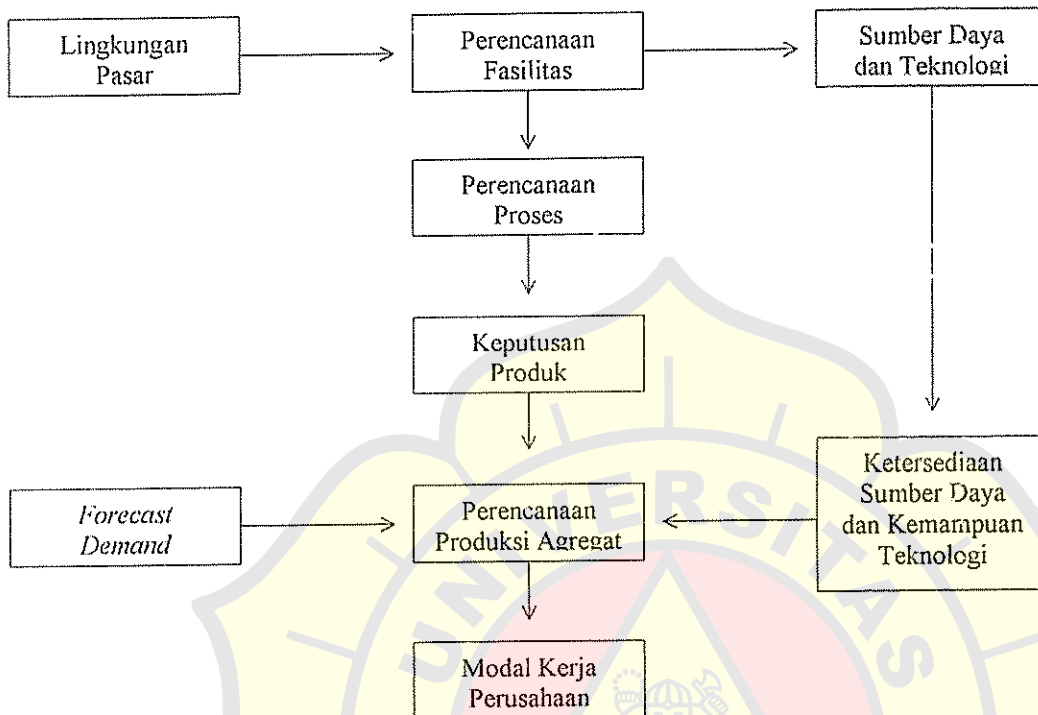
1. Tentukan tingkat permintaan pada masing-masing periode.

2. Tentukan kapasitas untuk waktu normal dan lembur pada masing-masing periode.
3. Tentukan biaya tenaga kerja, biaya penambahan serta biaya penyimpanan.
4. Tentukan kebijaksanaan 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 (*linear decision rule*)
 - c. *Search decision rule*.
2. Metode Heuristic
 - a. Metode grafis
 - b. Metode parametrik
 - c. Metode konstanta Bowman.

Untuk lebih memperjelas alur pemikiran dalam perencanaan agregat dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.5 Bagan Alir Rencana Produksi Agregat

2.3.1. Perencanaan Agregat Metode Grafis

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

Karakteristik perencanaan agregat metode grafis adalah sebagai berikut:

- Digunakan sebagai alat untuk menentukan kecepatan produksi dengan menggunakan tenaga kerja yang konstan.

- Rencana didasarkan atas perbandingan antara *demand* kumulatif dan tingkat produksi rata-rata kumulatif.

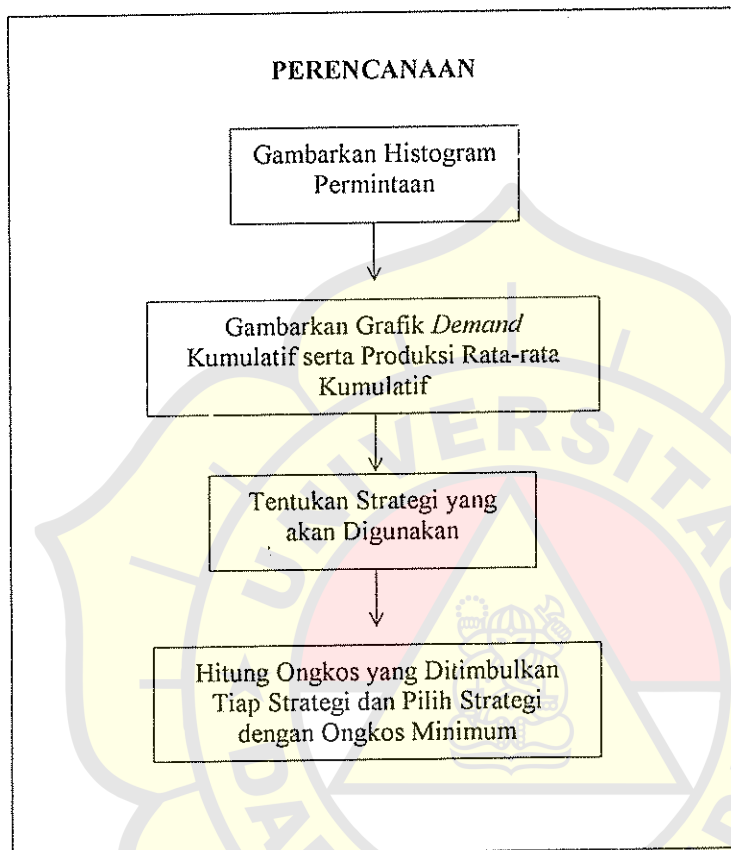
Mekanisme perencanaan agregat metode grafis:

1. Gambarkan histogram permintaan *demand* vs periode waktu (t) berikut kecepatan/tingkat produksi rata-rata (pt).
2. Gambarkan grafik *demand* kumulatif vs grafik *demand* rata-rata kumulatif untuk melihat persediaan atau kekurangan barang.
3. Tentukan strategi yang akan digunakan untuk mengatasi kelebihan atau kekurangan persediaan.
4. Hitung ongkos yang ditimbulkan oleh setiap strategi dan pilih strategi yang menghasilkan ongkos terkecil.

Strategi yang digunakan pada metode grafis ini adalah:

- Melakukan variasi tingkat sediaan dengan menyimpan kelebihan produksi untuk memenuhi permintaan yang tinggi.
- Melakukan variasi tenaga kerja dengan memberlakukan *over time* pada saat permintaan tinggi.

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



Gambar 2.6 Tahap-tahap Perencanaan Agregat

2.3.2. Perhitungan Ongkos dari Setiap Strategi

Strategi 1: Variasi Tingkat Inventory

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

dimana:

I_{t-1} = *Inventory* pada periode sebelum pengamatan dilakukan (t-1)

I = *Inventory* pada periode ke-t

Strategi 2: Variasi Tenaga Kerja

Total cost = Cost of regular time + Cost of over time

dimana:

Cost of regular time = Regular time product x $\frac{\text{Cost of regular time}}{\text{Month}}$

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

2.4. Modal Kerja Perusahaan

2.4.1. Biaya dan Hubungannya dengan Produk

Dalam pembuatan suatu produk baik barang ataupun jasa tidaklah terlepas dari masalah pembiayaan. Biaya dalam hal ini didefinisikan sebagai “suatu nilai tukar, prasyarat, atau pengorbanan yang dilakukan guna memperoleh manfaat.

Dalam akuntansi keuangan, prasyarat atau pengorbanan tersebut pada tanggal perolehan dinyatakan dengan pengurangan kas atau aktiva lainnya pada saat ini atau di masa mendatang”. Obyek biaya (*cost object*) didefinisikan sebagai produk kerja pesanan, kontrak, proyek, departemen (atau bagian lain) organisasi, atau unit lainnya yang merupakan “ruang lingkup” atau tujuan dari

◦ pengakumulasian dan pengukuran biaya.

Pengelompokan biaya diperlukan untuk mengembangkan data biaya yang dapat membantu manajemen dalam mencapai tujuannya. Pengelompokan ini didasarkan pada hubungan antara biaya dengan:

- ♦ Produk
- ♦ Volume produksi
- ♦ Departemen pabrikan
- ♦ Periode akuntansi.

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

- ♦ Biaya pabrikan
- ♦ Beban komersial.

Biaya Pabrikan disebut biaya produksi atau biaya pabrik (*factory cost*) adalah jumlah dari tiga unsur biaya yaitu biaya bahan langsung, pekerja langsung dan *overhead* pabrik. Bahan langsung dan pekerja langsung dapat digabungkan ke dalam kelompok biaya utama (*prime cost*).

Bahan Langsung adalah semua bahan yang membentuk bagian integral dari barang jadi dan yang dapat dimasukkan langsung dalam kalkulasi biaya produk. Penelitian atas biaya masa lalu akan mengungkapkan adanya korelasi antara biaya bahan langsung dengan *overhead* pabrik. Penelitian tersebut

dapat memperlihatkan bahwa persentase *overhead* pabrik hampir selalu sama dengan persentase bahan langsung.

Tenaga Kerja Langsung adalah pekerja yang melakukan pekerjaan mengubah bahan langsung menjadi produk jadi. Dasar biaya pekerja langsung nampaknya merupakan metode yang paling banyak dipakai untuk membebankan biaya *overhead* kepada pekerjaan/produk. Tenaga kerja yang dibutuhkan tentu saja haruslah selalu diadakan. Hal ini penting karena pengadaan tenaga kerja yang dibutuhkan oleh suatu perusahaan pada setiap saat dapat berkembang sesuai dengan perkembangan perusahaan.

Overhead Pabrik dapat didefinisikan sebagai biaya dari bahan tidak langsung, pekerja tidak langsung dan semua biaya pabrikasi lainnya yang tidak dapat dibebankan langsung ke produk tertentu. Istilah lain yang dipakai untuk *overhead* pabrik adalah beban pabrik, beban pabrikasi, *overhead* pabrikasi, beban pabrik dan biaya pabrikasi tidak langsung.

Bahan Tidak Langsung adalah bahan-bahan yang dibutuhkan guna menyelesaikan suatu produk, tetapi pemakaiannya sedemikian kecil atau rumit sehingga tidak dapat dianggap sebagai bahan langsung. Contohnya minyak pelumas, minyak gemuk, lap pembersih dan sikat. Kesemuanya termasuk dalam perbekalan pabrik (*factory supplies*) yang merupakan bahan tidak langsung yang diperlukan untuk menjaga agar lokasi kerja dan mesin-mesin tetap dalam kondisi siap pakai dan aman.

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 para 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.

Beban Komersial dibagi ke dalam dua kelompok besar, yaitu: (1) beban pemasaran (distribusi dan penjualan); dan (2) beban administrasi (umum dan administratif). Beban pemasaran dimulai pada saat biaya pabrik berakhir, yaitu pada saat proses pabrikasi diselesaikan dan barang-barang sudah dalam kondisi siap untuk dijual. Beban ini meliputi beban penjualan dan beban pengiriman. Beban administrasi meliputi beban yang dikeluarkan dalam mengatur dan mengendalikan organisasi.

2.4.2. Biaya Ditinjau dari Volume Produksi

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

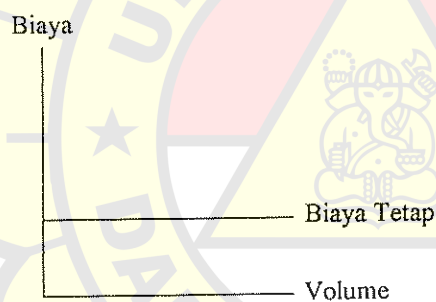
a. *Biaya Tetap* memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Jumlah keseluruhan yang tetap dalam rentang yang relevan.

2. Penurunan biaya per unit bila volume bertambah dalam rentang yang relevan.
3. Dapat dibebankan kepada departemen-departemen berdasarkan keputusan manajemen atau menurut metode alokasi biaya.
4. Tanggung jawab pengendalian lebih banyak dipikul oleh manajemen eksekutif daripada 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.



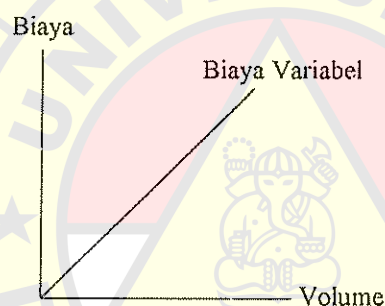
Gambar 2.7 Hubungan Biaya Tetap dengan Volume Produksi

- b. *Biaya Variabel* memiliki ciri-ciri sebagai berikut:
 1. Perubahan jumlah total dalam proporsi yang sama dengan perubahan volume.
 2. Biaya per unit 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.

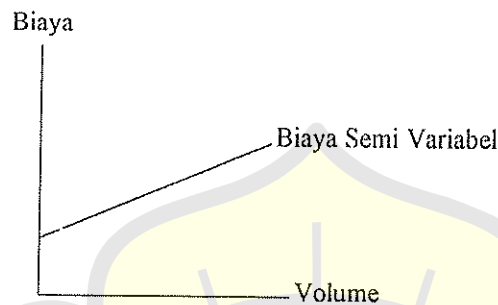
Biaya variabel meliputi biaya bahan langsung, tenaga kerja langsung, bahan penolong tertentu, tenaga kerja tidak langsung tertentu, biaya karena perkakas yang mudah rusak, biaya pekerjaan ulang, dan biaya karena kerusakan yang normal.



Gambar 2.8 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 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 2.9 Hubungan Biaya Semi Variabel dengan Volume Produksi

2.4.3. Aspek Finansial dari Modal Kerja

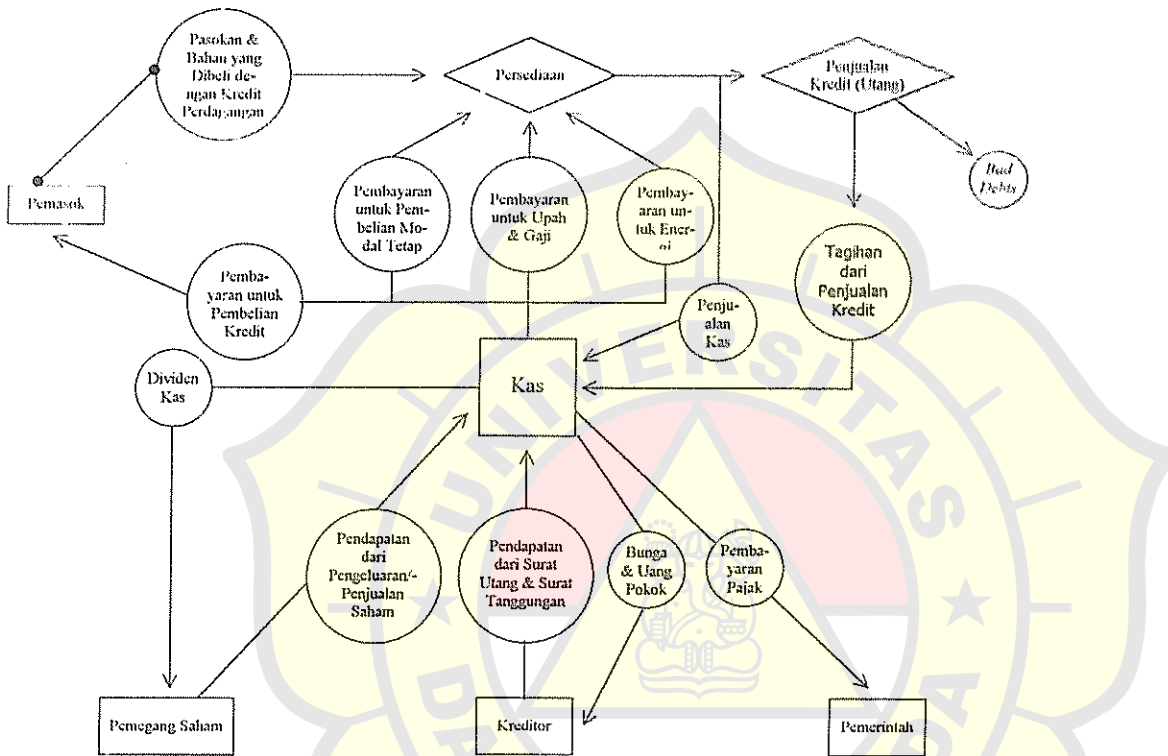
Modal kerja didefinisikan sebagai investasi perusahaan dalam bentuk aktiva lancar, dimana perusahaan mengharapkan untuk dapat mengkonversikan menjadi nilai uang dalam tahun tersebut. Aktiva lancar ini berupa kas, piutang, persediaan dan surat-surat berharga yang dapat dijual.

Analisa finansial merupakan penaksiran dari masa lalu dan sekarang serta kondisi finansial masa depan yang diantisipasi, tujuannya untuk menentukan kekuatan dan kelemahan finansial perusahaan. Proyeksi penjualan produk perusahaan di masa datang dapat berasal dari berbagai sumber. Secara singkat ramalan tingkat penjualan untuk periode tahun berikutnya adalah:

- a. Tren penjualan di masa lalu yang diperkirakan akan berlaku untuk tahun berikutnya.

b. Pengaruh dari semua kejadian yang secara nyata akan berpengaruh pada tren.

Sebagai contoh untuk hal terakhir adalah rencana promosi secara besar-besaran atau perubahan dalam kebijakan harga perusahaan.



Gambar 2.10 Diagram Siklus *Cash Flow*

Estimasi *cash flow* dilakukan dengan membuat beberapa anggaran untuk tingkat penjualan yang berlainan, sehingga dua kebutuhan dasar dapat dipenuhi, yaitu: (1) informasi menyangkut rentang kebutuhan finansial perusahaan; (2) menyediakan standar untuk mengukur prestasi bawahan yang bertanggung jawab atas berbagai biaya dan pemasukan yang tercantum dalam anggaran.

Langkah terakhir dalam proses pembuatan anggaran adalah pembuatan seperangkat pernyataan finansial pro forma yang menggambarkan hasil akhir dari pelaksanaan suatu periode perencanaan. Pernyataan ini ialah:

- ♦ *Pro forma income statement*
- ♦ *Pro forma balance sheet*

Pro forma income statement merupakan pernyataan laba atau rugi hasil perencanaan untuk periode mendatang, sedangkan *pro forma balance sheet* menunjukkan posisi finansial perusahaan pada akhir periode perencanaan.

Pernyataan-pernyataan pro forma yang telah disiapkan tersebut dapat digunakan untuk memonitor atau mengawasi penampilan finansial perusahaan. Salah satu pendekatan berkaitan dengan penyiapan pernyataan pro forma bulanan selama periode perencanaan. Hasil pelaksanaan sesungguhnya untuk tiap bulan kemudian dapat dibandingkan dengan hasil proyeksi atau angka-angka pada pro forma. Tipe analisa ini memberikan sistem peringatan dini untuk mendeteksi masalah-masalah finansial pada saat mulai terjadi. Secara khusus, dengan membandingkan hasil pelaksanaan bulanan (bahkan mingguan) dengan proyeksi pendapatan dan pengeluaran (dari *pro forma income statement*), manajer finansial dapat mempertahankan pengawasan melekat pada keseluruhan kemampuan perusahaan dan mengambil peran aktif dalam menentukan penampilan keseluruhan perusahaan selama periode perencanaan.