

## **BAB II**

### **TINJUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sistem Produksi**

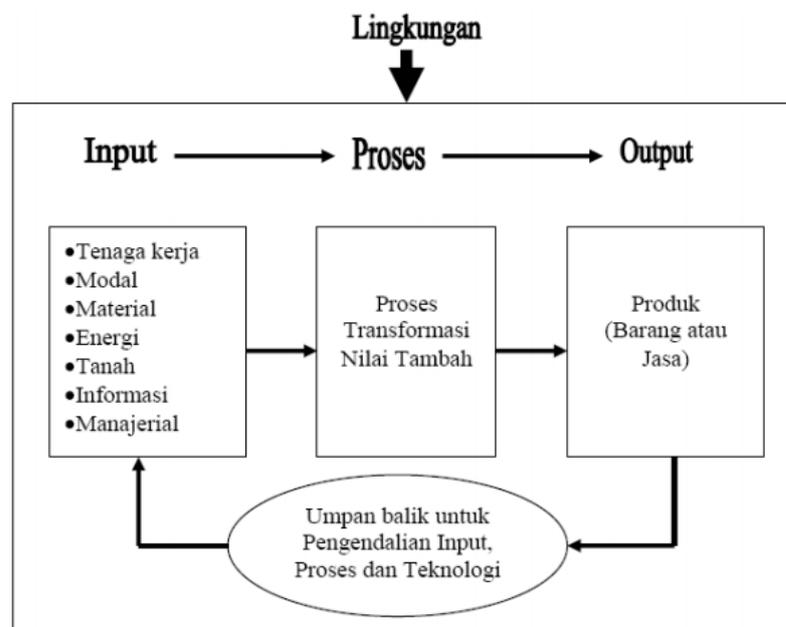
Sistem adalah merupakan suatu rangkain unsur-unsur yang saling dan tergantung serta saling mempengaruhi satu dengan yang lainnya yang keseluruhannya merupakan satu kesatuan bagi pelaksanaan kegiatan bagi pencapaian tujuan tertentu. Sedangkan definisi dari produksi adalah kegiatan untuk meningkatkan kegunaan suatu barang atau jasa melalui proses transformasi masukan menjadi keluaran. Jadi dapat dikatakan bahwa *system* produksi adalah gabungan dari beberapa unit atau elemen-elemen yang saling berhubungan dan saling menunjang untuk melaksanakan proses produksi dalam suatu perusahaan tertentu (Asyari, 2008).

Menurut Asyari (2008) Sistem produksi memiliki komponen atau elemen struktural dan fungsional yang berperan penting menunjang kontinuitas operasional *system* produksi itu. Komponen atau elemen *structural* yang membentuk sistem produksi terdiri dari: bahan ( material ), mesin dan peralatan tenaga kerja, modal, energi, informasi, tanah dan lain-lain. Sedangkan komponen atau elemen fungsional terdiri dari: *supervise*, perencanaan, pengendalian, koordinasi dan kepemimpinan yang semuanya berkaitan dengan manajemen dan organisasi.

Sistem produksi memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut :

1. Mempunyai komponen-komponen atau elemen-elemen yang saling berkaitan satu sama lain dan membentuk satu kesatuan yang utuh. Hal ini berkaitan dengan komponen *structural* yang membangun sistem produksi itu.

2. Mempunyai tujuan yang mendasari keberadaannya, yaitu menghasilkan produk (barang dan/ atau jasa) berkualitas yang dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar.
3. Mempunyai aktivitas berupa proses transformasi nilai tambah *input* menjadi *output* secara efektif dan efisien.
4. Mempunyai mekanisme yang mengendalikan pengoperasiannya, berupa optimalisasi pengalokasian sumber-sumber daya. Secara skematis sederhana, sistem produksi dapat digambarkan seperti dalam gambar dibawah ini :



Gambar 2.1. Skema Sistem Produksi

Sumber :Pengantar Ekonomi Perusahaan, Drs. Sudarsono, Jakarta 2002

Dari Gambar 2.1 tampak bahwa elemen-elemen utama dalam *system* produksi adalah: *input*, proses dan *output*, serta adanya suatu mekanisme umpan balik untuk pengendalian *system* produksi itu agar mampu meningkatkan perbaikan terus-menerus (*continuous improvement*).

### 2.1.1 Ruang Lingkup Sistem Produksi

Ruang lingkup sistem produksi Dalam dunia industri manufaktur apapun akan memiliki fungsi yang sama. Fungsi atau aktifitas-aktifitas yang ditangani oleh departement produksi secara umum adalah sebagai berikut :

1. Mengelola pesanan (*order*) dari pelanggan. Para pelanggan memasukkan pesanan-pesanan untuk berbagai produk. Pesanan-pesanan ini dimasukkan dalam jadwal produksi utama, bila jenis produksinya *made to order*.
2. Meramalkan permintaan. Perusahaan biasanya berusaha memproduksi secara lebih *independent* terhadap fluktuasi permintaan. Permintaan ini perlu diramalkan agar skenario produksi dapat mengantisipasi fluktuasi permintaan tersebut.
3. Mengelola persediaan. Tindakan pengelolaan persediaan berupa melakukan transaksi persediaan, membuat kebijakan persediaan pengamatan, kebijakan kuantitas pesanan/ produksi, kebijakan frekuensi dan periode pemesanan, dan mengukur performansi keuangan kebijakan yang dibuat.
4. Menyusun rencana agregat (penyesuaian permintaan dengan kapasitas). Rencana agregat bertujuan untuk membuat skenario pembebanan kerja untuk mesin dan tenaga kerja (reguler, lembur, dan subkontrak) secara optimal untuk keseluruhan produk dan sumber daya secara terpadu (tidak per produk).
5. Membuat jadwal induk produksi (JIP). JIP adalah suatu rencana terperinci mengenai apa dan berapa unit yang harus diproduksi pada suatu periode tertentu untuk setiap item produksi.
6. Merencanakan Kebutuhan. JIP yang telah berisi apa dan berapa yang harus dibuat selanjutnya harus diterjemahkan ke dalam kebutuhan komponen, *sub*

*assembly*, dan bahan penunjang untuk menyelesaikan produk.

7. Melakukan penjadwalan pada mesin atau fasilitas produksi. Penjadwalan ini meliputi urutan pengerjaan, waktu penyelesaian pesanan, kebutuhan waktu penyelesaian, prioritas pengerjaan dan lain-lainnya.
8. *Monitoring* dan pelaporan pembebanan kerja dibanding kapasitas produksi. Kemajuan tahap demi tahap simonitor untuk dianalisis. Apakah pelaksanaan sesuai dengan rencana yang dibuat.
9. Evaluasi skenario pembebanan dan kapasitas. Bila realisasi tidak sesuai rencana agregat, JIP, dan Penjadwalan maka dapat diubah/ disesuaikan kebutuhan. Untuk jangka panjang, evaluasi ini dapat digunakan untuk mengubah (menambah) kapasitas produksi.

Fungsi tersebut dalam praktik tidak semua perusahaan akan melaksanakannya. Ada tidaknya suatu fungsi ini diperusahaan, juga ditentukan oleh teknik/ metode perencanaan dan pengendalian produksi (sistem produksi) yang digunakan perusahaan (Hari, 2004)

### **2.1.2 Proses Produksi**

Proses diartikan sebagai suatu cara, metode dan teknik bagaimana sesungguhnya sumber-sumber (tenaga kerja, mesin, bahan dan dana) yang ada diubah untuk memperoleh suatu hasil. Produksi adalah kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan barang atau jasa (Sofjan, 2008).

Proses juga diartikan sebagai cara, metode ataupun teknik bagaimana produksi itu dilaksanakan. Produksi adalah kegiatan untuk menciptakan dan menambah kegunaan (*utility*) suatu barang dan jasa. Menurut Agus (2002) proses produksi adalah suatu cara, metode ataupun teknik menambah kegunaan suatu

barang dan jasa dengan menggunakan faktor produksi yang ada.

Melihat kedua definisi diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa proses produksi merupakan kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan faktor-faktor yang ada seperti tenaga kerja, mesin, bahan baku dan dana agar lebih bermanfaat bagi kebutuhan manusia.

### **2.1.3 Macam-Macam Proses Produksi**

(Asyari, 2008) menyebutkan bahwa macam-macam proses produksi itu sangatlah banyak. Tetapi yang umum terdapat 2 macam proses produksi yaitu:

1. Proses produksi terus-menerus (*continuous process*) adalah suatu proses produksi yang mempunyai pola atau urutan yang selalu sama dalam pelaksanaan proses produksi di dalam perusahaan.

Ciri-ciri proses produksi terus-menerus adalah:

- a) Produksi dalam jumlah besar (produksi massa), variasi produk sangat kecil dan sudah distandardisir.
- b) Menggunakan *product lay out* atau *departementation by product*.
- c) Mesin bersifat khusus (*special purpose machines*).
- d) Operator tidak mempunyai keahlian/skill yang tinggi.
- e) Salah satu mesin/peralatan rusak atau terhenti, seluruh proses produksi terhenti.
- f) Tenaga kerja sedikit
- g) Persediaan bahan mentah dan bahan dalam proses kecil.
- h) Dibutuhkan *maintenance specialist* yang berpengetahuan dan berpengalaman yang banyak.
- i) Pemindahan bahan dengan peralatan handling yang *fixed (fixed path*

*equipment*) menggunakan ban berjalan (*conveyor*).

Kebaikan proses produksi terus-menerus adalah:

- a) Biaya per unit rendah bila produk dalam volume yang besar dan distandardisir.
- b) Pemborosan dapat diperkecil, karena menggunakan tenaga mesin.
- c) Biaya tenaga kerja rendah.
- d) Biaya pemindahan bahan di pabrik rendah karena jaraknya lebih pendek.

Sedangkan kekurangan proses produksi terus-menerus adalah:

- a) Terdapat kesulitan dalam perubahan produk.
  - b) Proses produksi mudah terhenti, yang menyebabkan kemacetan seluruh proses produksi.
  - c) Terdapat kesulitan menghadapi perubahan tingkat permintaan.
2. Proses produksi terputus-putus (*intermittent processes*) adalah suatu proses produksi dimana arus proses yang ada dalam perusahaan tidak selalu sama.

Ciri-ciri proses produksi yang terputus-putus adalah:

- a) Produk yang dihasilkan dalam jumlah kecil, variasi sangat besar dan berdasarkan pesanan.
- b) Menggunakan *process lay out (departmentation by equipment)*.
- c) Menggunakan mesin-mesin bersifat umum (*general purpose machines*) dan kurang otomatis.
- d) Operator mempunyai keahlian yang tinggi.
- e) Proses produksi tidak mudah berhenti walaupun terjadi kerusakan di salah satu mesin.

- f) Menimbulkan pengawasan yang lebih sukar.
- g) Persediaan bahan mentah tinggi.
- h) Pemindahan bahan dengan peralatan *handling yang flexible (varied path equipment)* menggunakan tenaga manusia seperti kereta dorong (*forklift*).
- i) Membutuhkan tempat yang besar.

Kelebihan proses produksi terputus-putus adalah:

- a) *Flexibilitas* yang tinggi dalam menghadapi perubahan produk yang berhubungan dengan - *process lay out* - mesin bersifat umum (*general purpose machines*) - sistem pemindahan menggunakan tenaga manusia.
- b) Diperoleh penghematan uang dalam investasi mesin yang bersifat umum.
- c) Proses produksi tidak mudah terhenti, walaupun ada kerusakan di salah satu mesin.

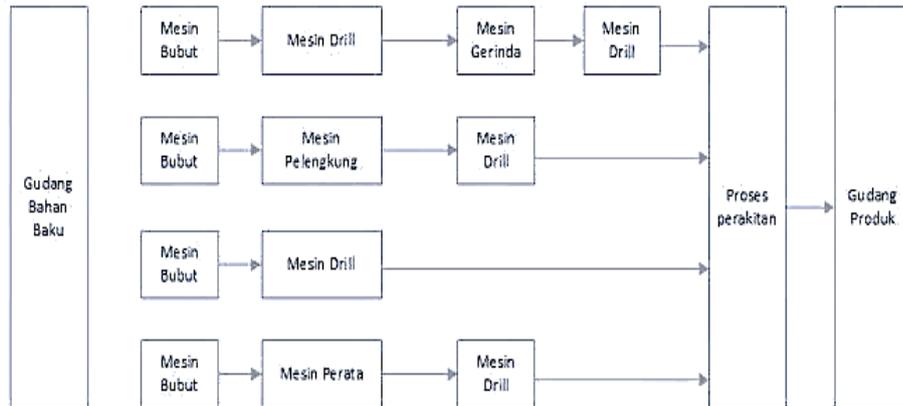
Sedangkan kekurangan proses produksi terputus-putus adalah:

- a) Dibutuhkan *scheduling, routing* yang banyak karena produk berbeda tergantung pemesan.
- b) Pengawasan produksi sangat sukar dilakukan.
- c) Persediaan bahan mentah dan bahan dalam proses cukup besar.
- d) Biaya tenaga kerja dan pemindahan bahan sangat tinggi, karena menggunakan tenaga kerja yang banyak dan mempunyai tenaga ahli.

#### **2.1.4 Tipe Tata Letak Fasilitas Produksi**

Tipe tata letak fasilitas produksi terbagi menjadi empat menurut (Sritomo, 2003) antara lain:

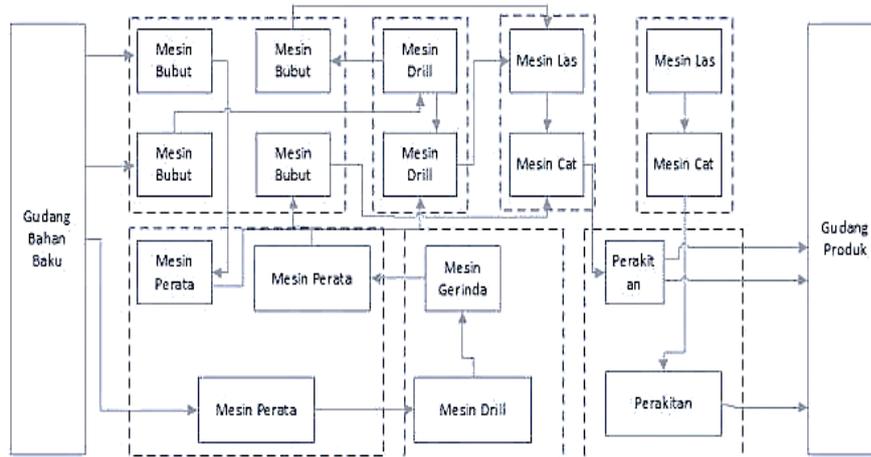
1. Tata Letak Produk (*Product Layout*), dalam *product layout*, mesin-mesin atau alat bantu disusun menurut urutan proses dari suatu produk. Produk-produk bergerak secara terus-menerus dalam suatu garis perakitan. *Product layout* akan digunakan bila volume produksi cukup tinggi dan variasi produk tidak banyak dan sangat sesuai untuk produksi yang kontinyu.



Gambar 2.2 *Product Layout*

Sumber: Sritomo, 2003

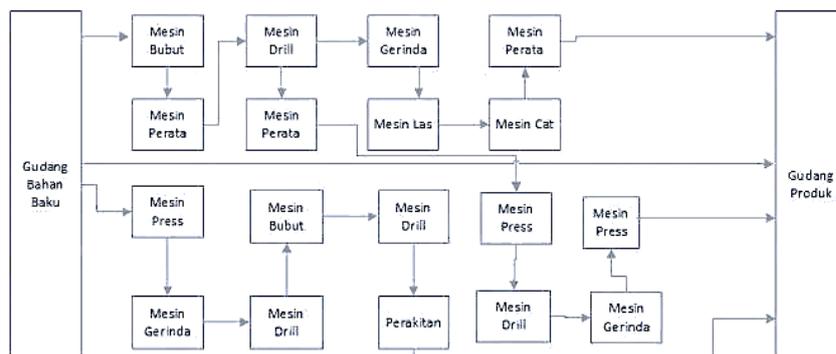
2. Tata Letak Proses (*Process Layout*), dalam *process/functional layout* semua operasi dengan sifat yang sama dikelompokkan dalam departemen yang sama pada suatu pabrik/industri. Mesin, peralatan yang mempunyai fungsi yang sama dikelompokkan jadi satu, misalnya semua mesin bubut dijadikan satu departemen, mesin bor dijadikan satu departemen dan mill dijadikan satu departemen. Dengan kata lain *material* dipindah menuju departemen-departemen sesuai dengan urutan proses yang dilakukan.



Gambar 2.3 *Process Layout*

Sumber: Sritomo, 2003

3. Tata Letak Kelompok (*Group Technology*), tipe tata letak ini, biasanya komponen yang tidak sama dikelompokkan ke dalam satu kelompok berdasarkan kesamaan bentuk komponen, mesin atau peralatan yang dipakai. Pengelompokkan bukan didasarkan pada kesamaan penggunaan akhir. Mesin- mesin dikelompokkan dalam satu kelompok dan ditempatkan dalam sebuah *manufacturing cell*.

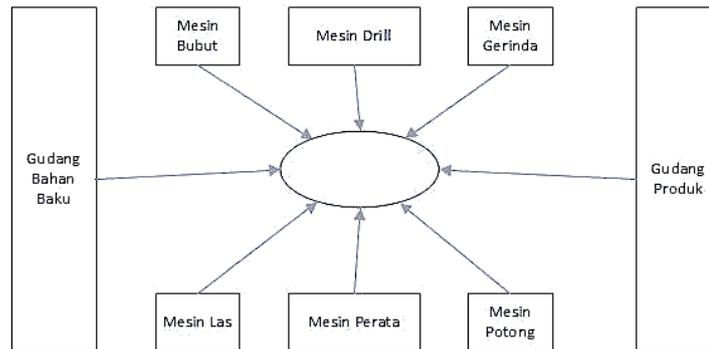


Gambar 2.4 *Group Technology Layout*

Sumber: Sritomo, 2003

4. Tata Letak Tetap (*Fixed Layout*), sistem berdasarkan *product layout* maupun *process layout*, produk bergerak menuju mesin sesuai dengan urutan proses

yang dijalankan. *Layout* yang berposisi tetap maksudnya adalah bahwa mesin, manusia serta komponen-komponen bergerak menuju lokasi *material* untuk menghasilkan produk. *Layout* ini biasanya digunakan untuk memproses barang yang relatif besar dan berat sedangkan peralatan yang digunakan mudah untuk dilakukan pemindahan.



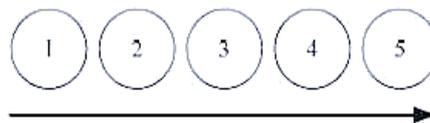
Gambar 2.5 *Fixed Position Layout*

Sumber: Sritomo, 2003

### 2.1.5 Pola Aliran Bahan

Pola aliran bahan terbagi menjadi 5 klasifikasi (Sritomo, 2003):

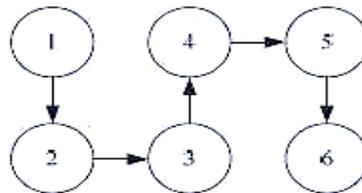
1. *Straight Line* adalah pola aliran berdasarkan garis lurus atau *straight line* umum dipakai bilamana proses produksi berlangsung singkat, relatif sederhana dan umum terdiri dari beberapa komponen-komponen atau beberapa macam *production equipment*.



Gambar 2.6 Pola Aliran Bahan *Straight Line*

Sumber: Sritomo, 2003

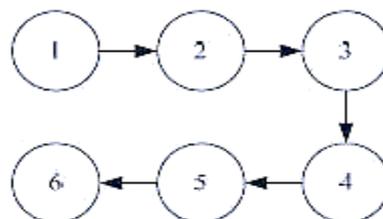
2. *Serpentine* atau *Zig-Zaq (S-Shaped)* adalah pola aliran berdasarkan garis-garis patah ini sangat baik diterapkan bilamana aliran proses cukup panjang. Untuk itu aliran bahan akan dibelokkan untuk menambah panjangnya garis aliran yang ada dan secara ekonomis hal ini akan dapat mengatasi segala keterbatasan dari area, dan ukuran dari bangunan pabrik yang ada.



Gambar 2.7 Pola Aliran Bahan Zig-zag

Sumber: Sritomo, 2003

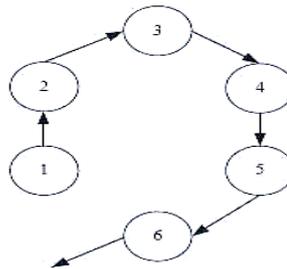
3. *U-Shape* adalah pola aliran menurut *U-Shaped* ini akan dipakai bilamana dikehendaki bahwa akhir dari proses produksi akan berada pada lokasi yang sama dengan awal proses produksinya. Hal ini akan mempermudah pemanfaatan fasilitas transportasi dan juga sangat mempermudah pemanfaatan fasilitas transportasi dan juga sangat mempermudah pengawasan untuk keluar masuknya *material* dari dan menuju pabrik. Aplikasi garis aliran bahan relatif panjang, maka pula *U-shaped* ini akan tidak efisien dan untuk ini lebih baik digunakan pola aliran bahan tipe zig-zag.



Gambar 2.8 Pola Aliran Bahan *U-Shape*

Sumber: Sritomo, 2003

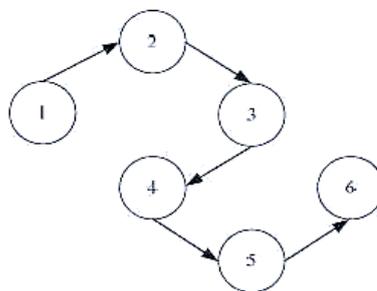
4. *Circular* adalah pola aliran berdasarkan bentuk lingkaran (*circular*) sangat baik digunakan bilamana dikehendaki untuk mengembalikan *material* atau produk pada titik awal aliran produksi berlangsung. Hal ini juga baik dipakai apabila departemen penerimaan dan pengiriman *material* atau produk jadi direncanakan untuk berada pada lokasi yang sama dalam pabrik yang bersangkutan.



Gambar 2.9 Pola Aliran Bahan *Circular*

Sumber: Sritomo, 2003

5. *Odd-Angle* adalah pola aliran berdasarkan *odd-angle* ini tidaklah begitu dikenal dibandingkan dengan pola-pola aliran yang lain. *Odd-angle* ini akan memberikan lintasan yang pendek dan terutama akan terasa manfaatnya untuk area yang kecil.



Gambar 2.10 Pola Aliran Bahan *Odd-Angle*

Sumber: Sritomo, 2003

## **2.2 Perencanaan Produksi**

### **2.2.1 Pengertian Perencanaan Produksi**

Perencanaan produksi merupakan perencanaan tentang produk apa dan berapa yang akan diproduksi oleh perusahaan yang bersangkutan dalam satu periode yang akan datang. Perencanaan produksi merupakan bagian dari perencanaan operasional di dalam perusahaan. Dalam penyusunan perencanaan produksi, hal yang perlu dipertimbangkan adalah adanya optimasi produksi sehingga akan dapat dicapai tingkat biaya yang paling rendah untuk pelaksanaan proses produksi tersebut.

Perencanaan produksi juga dapat didefinisikan sebagai proses untuk memproduksi barang-barang pada suatu periode tertentu sesuai dengan yang diramalkan atau dijadwalkan melalui pengorganisasian sumber daya seperti tenaga kerja, bahan baku, mesin dan peralatan lainnya. Perencanaan produksi menuntut penaksir atas permintaan produk atau jasa yang diharapkan akan disediakan perusahaan di masa yang akan datang. Dengan demikian, peramalan merupakan bagian integral dari perencanaan produksi. (Buffa & Sarin, 1996).

Hasil dari perencanaan produksi adalah sebuah rencana produksi yang merupakan faktor penting bagi keberlangsungan suatu perusahaan. Tanpa adanya rencana produksi yang baik, maka tujuan perusahaan tidak akan dapat dicapai dengan efektif dan efisien, sehingga faktor-faktor produksi yang ada akan dipergunakan dengan boros.

Menurut Sukaria Simulingga (2013) perencanaan produksi meliputi:

1. Mempersiapkan rencana produksi mulai dari tingkat agregat untuk seluruh pabrik yang meliputi perkiraan permintaan pasar dan proyeksi penjualan.

2. Membuat jadwal penyelesaian setiap produk yang diproduksi.
3. Merencanakan produksi dan pengadaan komponen yang dibutuhkan dari luar (*bought-out items*) dan bahan baku.
4. Menjadwalkan proses operasi setiap order pada stasiun kerja terkait.
5. Menyampaikan jadwal penyelesaian setiap order kepada para pemesan.

### **2.2.2 Jenis Perencanaan Produksi**

Menurut (Handoko, 2014:301) Perencanaan Produksi yang terdapat dalam suatu perusahaan dapat dibedakan menurut jangka waktu yang tercakup, yaitu:

1. Perencanaan jangka panjang (*long range*). Lebih dari setahun, dimana sumber daya-sumber daya produktif memakan waktu lama untuk memperoleh atau menyelesaikannya, seperti bangunan, peralatan atau fasilitas. Perencanaan jangka panjang memerlukan partisipasi dan persetujuan dari manajemen puncak.
2. Perencanaan jangka menengah (*intermediate range*). Rencanarencana bulanan atau kuartalan untuk 6 sampai 18 bulan yang akan datang. Dalam hal ini, perencanaan dapat bervariasi karena alternatif-alternatif seperti penarikan tenaga kerja, pemutusan kerja, peralatan baru, *sub contracting* dan pembelian peralatan-peralatan bukan utama.
3. Perencanaan jangka pendek. Kurang dari satu tahun, ini dikaitkan dengan penjadwalan harian atau mingguan dan menyangkut pembuatan penyesuaian-penyesuaian untuk menghapuskan variansi antara keluaran yang direncanakan dan keluaran nyata. Keputusan perencanaan mencakup alternatif-alternatif seperti kerja lembur, pemindahan personalia, penggantian routing produksi.

### **2.2.3 Fungsi dan Tujuan Perencanaan Produksi**

Secara umum, fungsi dan tujuan perencanaan produksi adalah merencanakan dan mengendalikan aliran material ke dalam, di dalam dan keluar pabrik, sehingga posisi keuntungan optimal yang merupakan tujuan perusahaan dapat dicapai.

Beberapa fungsi perencanaan produksi adalah sebagai berikut:

1. Menjamin rencana penjualan dan rencana produksi konsisten terhadap rencana strategis perusahaan.
2. Sebagai alat ukur performansi proses perencanaan produksi.
3. Menjamin kemampuan produksi konsisten terhadap rencana produksi.
4. Memonitor hasil produksi aktual terhadap rencana produksi dan membuat penyesuaian.
5. Mengatur persediaan produk jadi untuk mencapai target produksi dan rencana strategis.
6. Mengarahkan penyusunan dan pelaksanaan jadwal induk Produksi.

Adapun tujuan dari perencanaan produksi menurut Hendra Kusuma (1999) adalah sebagai berikut:

1. Meramalkan permintaan produk yang dinyatakan dalam jumlah produk sebagai fungsi dari waktu.
2. Menetapkan jumlah saat pemesanan bahan baku serta komponen secara ekonomis dan terpadu.
3. Menetapkan keseimbangan antara tingkat kebutuhan produksi, teknik pemenuhan pesanan, serta memonitor tingkat persediaan produk jadi setiap saat. Membandingkannya dengan rencana persediaan dan melakukan revisi atas rencana produksi pada saat yang ditentukan.

Membuat jadwal produksi, penugasan, pembebanan mesin dan tenaga kerja yang terperinci sesuai dengan ketersediaan kapasitas dan fluktuasi permintaan pada suatu periode.

#### **2.2.4 Langkah-Langkah perencanaan Produksi**

Menurut (Handoko, 2014:139) perencanaan produksi berkenaan dengan perancangan implementasi sistem kerja yang akan memproduksi produk yang diinginkan dalam kuantitas yang diperlukan. Kegiatan perencanaan ini mengenai tipe aliran proses dan disain pusat kerja. Perencanaan yang akan mempengaruhi keputusan dalam bagian seperti scheduling produksi, tingkat persediaan, disain pekerjaan dan metoda-metode pengawasan kualitas yang digunakan.

Perencanaan proses memerlukan pemahaman tentang operasional sebagai suatu sistem produktif. Menurut (Handoko, 2014:140) dengan pendekatan sistem, langkah-langkah yang perlu diambil dalam perencanaan produksi adalah sebagai berikut :

1. Memutuskan tujuan-tujuan perencanaan, yaitu untuk mengikatkan efisiensi, efektivitas, kapasitas, atau semangat kerja karyawan.
2. Memilih proses (atau sistem) produktif yang relevan, yaitu operasi keseluruhan atau beberapa bagian operasi.
3. Menggambarkan proses transformasi yang ada sekarang dengan bantuan bagan-bagan proses dan pengukuran efisiensi.
4. Menggambarkan disain proses yang diperbaiki melalui perbaikan aliran-aliran proses atau masukan yang digunakan.
5. Mendapatkan persetujuan manajemen untuk disain proses yang telah direvisi.
6. Mengimplementasikan disain proses baru.

Bagan-bagan dalam perencanaan yang digunakan untuk menggambarkan dan memperbaiki proses transformasi dalam sistem produksi (Handoko, 2014:140). Dalam peningkatan efektivitas atau efisiensi perencanaan proses produksi, beberapa atau seluruh elemen proses sebagai berikut:

1. Bahan mentah.
2. Disain produk (keluaran).
3. Disain pekerjaan.
4. Tahap-tahap pemrosesan yang digunakan.
5. Peralatan atau perkakas.

## **2.3 Peramalan (*Forecasting*)**

### **2.3.1 Sejarah Peramalan**

Teknik peramalan yang digunakan sekarang ini banyak yang telah dikembangkan sejak abad ke-19. Sejalan dengan perkembangan teknik peramalan yang semakin canggih yang dibarengi oleh perkembangan penggunaan computer, peramalan semakin memperoleh perhatian beberapa tahun terakhir ini. Sekarang, para manajer telah mampu untuk menggunakan teknik analisis data yang canggih untuk tujuan peramalan, dan pemahaman akan teknik-teknik tersebut merupakan suatu keharusan bagi para manajer.

### **2.3.2 Pengertian Peramalan (*Forecasting*)**

*Forecasting* adalah peramalan (perkiraan) mengenai sesuatu yang belum terjadi (Pangestu S, 1986:1). Peramalan adalah memperkirakan sesuatu pada waktu-waktu yang akan datang berdasarkan data masa lampau yang dianalisa secara ilmiah, khususnya menggunakan metode statistika (Supranto, 1984:80). Tidak ada

satu perusahaan pun yang tidak ingin sukses dan berkembang oleh karena itu, untuk mencapai sukses dan berkembangnya, suatu perusahaan perlu adanya suatu cara yang tepat, sistematis dan dapat dipertanggungjawabkan. Jadi peramalan adalah salah satu unsur yang sangat penting dalam pengambilan keputusan.

Ramalan yang dilakukan umumnya berdasarkan data yang terdapat pada masa lampau yang dianalisis dengan menggunakan cara-cara tertentu. Dalam hal ini sebelum melakukan peramalan, perlu dilakukan mengumpulkan, menggunakan dan menganalisa data-data historis serta menginterpretasikan peristiwa-peristiwa dimasa mendatang baru setelah itu peramalan dapat dibuat. Didalam peramalan kita selalu bertujuan agar hasil peramalan yang kita buat bisa meminimumkan pengaruh ketidakpastian terhadap perusahaan. Dengan kata lain peramalan bertujuan mendapatkan hasil yang bisa meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan *mean square error*, *mean absolute error* dan sebagainya (Pangestu S, 1986:3).

Nilai *error* yang asli biasanya tidak dirata-rata sebagai ukuran besar kecilnya *error*, sebab ada yang nilainya positif dan ada juga yang nilainya negatif. Sehingga kalau dijumlah nilai *error* pasti akan kecil, akibatnya penyimpangan dari *forecast* sebenarnya besar seolah-olah kelihatannya kecil karena kalau *error* dijumlahkan begitu saja *error* positif besar dikurangi dengan *error* negatif yang besar. Untuk menghindari hal ini maka *error* perlu dijadikan angka mutlak atau dikuadratkan kemudian baru dirata-rata (Pangestu S, 1986:10).

### **2.3.3 Tujuan dan Fungsi Peramalan (*Forecasting*)**

Fungsi peramalan atau *forecasting* terlihat pada saat pengambilan keputusan. Keputusan yang baik adalah keputusan yang didasarkan atas pertimbangan apa

yang akan terjadi pada waktu keputusan itu dilaksanakan. Apabila kurang tepat ramalan yang kita susun, maka masalah peramalan juga merupakan masalah yang selalu kita hadapi (Ginting, 2007).

Menurut Heizer dan Render (2009:47), peramalan atau *forecasting* memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengkaji kebijakan perusahaan yang berlaku saat ini dan di masa lalu serta melihat sejauh mana pengaruh di masa datang.
2. Peramalan diperlukan karena adanya *time lag* atau *delay* antara saat suatu kebijakan perusahaan ditetapkan dengan saat implementasi.
3. Peramalan merupakan dasar penyusunan bisnis pada suatu perusahaan sehingga dapat meningkatkan efektivitas suatu rencana bisnis.

#### **2.3.4 Tipe-Tipe Peramalan**

Menurut Jay Heizer dan Bery Render (Render, 2015:114) peramalan biasanya diklasifikasikan dengan horizon waktu waktu pada masa mendatang yang melingkupinya. Horizon waktu dibagi menjadi 3 kategori sebagai berikut :

1. Peramalan jangka pendek : peramalan ini memiliki rentang waktu sampai dengan 1 tahun, tetapi umumnya kurang dari 3 bulan. Digunakan untuk perencanaan pembelian, penjadwalan pekerjaan, level angkatan kerja, penugasan pekerjaan dan level produksi.
2. Peramalan jangka menengah : peramalan umumnya rentang waktu dari 3 bulan sampai 3 tahun. Berguna dalam perencanaan penjualan, perencanaan produksi dan penganggaran, penganggaran uang kas, dan analisis variasi rencana operasi.
3. Peramalan jangka panjang : umumnya 3 tahun atau lebih dalam rentang

waktunya, peramalan jangka panjang digunakan dalam perencanaan untuk produksi baru, pengeluaran modal, lokasi tempat fasilitas atau perluasan, dan penelitian serta pengembangan

Menurut (Heizer J. d., 2006 : 137) Peramalan jangka menengah dan jangka panjang dapat dibedakan dari peramalan jangka pendek dengan melihat tiga hal :

1. Pertama, peramalan jangka menengah dan jangka pendek berkaitan dengan permasalahan yang lebih menyeluruh dan mendukung keputusan manajemen yang berkaitan dengan perencanaan produk, pabrik, dan proses. Menetapkan akan fasilitas seperti misalnya keputusan seorang manajer umum untuk membuka pabrik manufaktur baru di Brasil, dapat memerlukan waktu 5-8 tahun sejak permulaan hingga benar-benar selesai secara tuntas.
2. Kedua, Peramalan jangka pendek biasanya menerapkan metodologi yang berbeda dibandingkan peramalan jangka panjang. Teknik matematika seperti rata-rata bergerak (moving average), penghalusan eksponensial (exponential smoothing) dan ekstrapolasi tren umumnya dikenal untuk peramalan jangka pendek. Lebih sedikit metode kuantitatif yang berguna untuk meramalkan suatu permasalahan, misalnya apakah suatu produk baru seperti perekam disk optik perlu dimasukkan dalam lini produk perusahaan.
3. Peramalan jangka pendek cenderung lebih tepat dibandingkan peramalan jangka panjang. Faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan permintaan berubah setiap hari. Dengan demikian, sejalan dengan semakin panjangnya horizon waktu, ketepatan peramalan seseorang cenderung semakin berkurang. Peramalan penjualan harus di perbarui secara berkala untuk menjaga nilai dan integritasnya. Peramalan harus selalu dikaji ulang dan

direvisi pada setiap akhir periode penjualan.

### **2.3.5 Pentingnya Strategi Peramalan**

Menurut (Heizer J. d., 2006:138) peramalan yang baik adalah sangat penting dalam seluruh aspek bisnis. Peramalan hanya merupakan estimasi atas permintaan hingga permintaan aktual menjadi diketahui. Permalan permintaan oleh karenanya akan mendorong keputusan dalam banyak area antara lain :

#### **1. Manajemen rantai pasokan**

Hubungan yang baik dengan pemasok dan menjamin keunggulan dalam inovasi produk, biaya, dan kecepatan pada pangsa pasar bergantung pada peramalan yang akurat. Seperti contoh, manufaktur pembuat mobil yang menginginkan TRW Crop. Menjamin ketersediaan kantung udara (*airbag*) yang cukup, harus menyediakan ramalan yang akurat untuk membenarkan ekspansi pabrik TRW.

#### **2. Sumber daya manusia**

Perekrutan, pelatihan, dan penempatan para pekerja semuanya bergantung pada permintaan yang diantisipasi jika departemen sumber daya manusia harus merekrut pekerja tambahan tanpa pemberitahuan, jumlah pelatihan akan menurun dan kualitas para pekerja akan menurun pula. Sebuah perusahaan kimia besar di Louisiana hamper kehilangan konsumen terbesarnya saat melakukan ekspansi cepat yang memberlakukan shift tanpa henti 24 jam, yang mengakibatkan rendahnya pengendalian kualitas pada shift kedua dan ketiga.

#### **3. Kapasitas**

Ketika kapasitas tidak memadai, menghasilkan kekurangan yang dapat mengarahkan pada kehilangan para konsumen dan pangsa pasar. Inilah yang terjadi pada Nabisco saat ia melakukan kesalahan dengan menghitung terlalu rendah

permintaan untuk *biscuit* baru bernama Snackwell Devils Food yang rendah kalori, yang ternyata permintaanya sangat besar. Bahkan dengan bekerja lembur, Nabisco tidak bisa memenuhi permintaan dan kehilangan konsumen. Tetapi jika kapasitas dibangun berlebihan, biayanya bisa melonjak tajam.

### **2.3.6 Tahapan Peramalan**

Ramalan-ramalan yang berguna bagi manajemen harus dianggap sebagai proses yang sistematis. Dengan kata lain, suatu ramalan jangan dianggap sebagai suatu hal yang permanen atau statis. Sifat dinamis dari pasar mengharuskan suatu ramalan untuk dikaji ulang, direvisi, dan diskusikan. Oleh karena itu, menurut (Arsyad, 1994:12) tahap-tahap peramalan dapat dibagi menjadi beberapa tahap sebagai berikut:

1. Penentuan tujuan peramalan

Pada tahap ini penentuan tujuan dari setiap peramalan harus di sebutkan secara tertulis, formal, dan eksplisit.

2. Pemilihan teori yang relevan

Setelah menentukan tujuan peramalan, langkah berikutnya menentukan hubungan teoritis yang menentukan perubahanperubahan variable yang diramalkan.

3. Pencarian data yang tepat

Meyakinkan data yang diperoleh cukup akurat. Tahap ini biasanya tahap yang rumit dan seringkali merupakan tahap yang paling kritis karena tahap-tahap berikutnya dapat dilakukan atau tidak bergantung pada relevansi data yang di peroleh tersebut.

#### 4. Analisis Data

Tahap ini dilakukan penyeleksian data karena proses peramalan seringkali kita mempunyai data yang berlebihan atau bisa terlalu sedikit.

#### 5. Pengestimasi awal

Tahap dimana kita menguji kesesuaian data yang telah kita kumpulkan ke dalam model peramalan dalam artian meminimumkan kesalahan peramalan.

#### 6. Evaluasi dan revisi model

Sebelum kita melakukan penerapan secara actual, suatu model harus diuji lebih dahulu untuk menentukan akurasi, validitas, dan keandalan yang diharapkan.

#### 7. Penyajian ramalan sementara kepada manajemen

Pada tahap ini di butuhkan penyesuaian-penyesuaian judgmental untuk melihat pengaruh dari resesi suatu perekonomian, pengaruh perubahan inflasi, kemungkinan pemogokan tenaga kerja, perubahan kebijakan pemerintah dan sebagainya.

#### 8. Revisi terakhir

Seperti telah dikemukakan dimuka, tidak ada ramalan yang bersifat statis. Penyiapan suatu ramalan baru akan dilakukan bergantung pada evaluasi tahap-tahap sebelumnya.

#### 9. Pendistribusian hasil peramalan

Pendistribusian hasil peramalan kepada manajemen harus pada waktu yang tepat dan dalam format yang konsiten. Jika tidak, nilai ramalan tersebut akan berkurang.

#### 10. Penetapan langkah pemantauan

Kegiatan peramalan yang baik membutuhkan penetapan langkahlangkah

pemantauan untuk mengevaluasi peramalan ketika sedang berlangsung dan langkah pemantauan yang memungkinkan seorang peramal untuk mengantisipasi perubahan yang tak terduga.

### **2.3.7 Metode Peramalan (*Forecasting*)**

Menurut (Heizer, 2006:118) bahwa terdapat dua pendekatan umum untuk menentukan peramalan sebagaimana ada dua cara mengatasi model keputusan. Pendekatan dalam peramalan ini adalah pendekatan kuantitatif dan pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif mengembangkan faktor-faktor misalnya, intuisi dari pengambilan keputusan, sedangkan pendekatan kuantitatif menggunakan berbagai model matematika yang bergantung pada data historis untuk meramalkan permintaan.

Adapun dua pendekatan dalam peramalan sebagai berikut :

#### **1. Pendekatan Kualitatif**

Pendekatan kualitatif adalah metode pendekatan dalam peramalan yang menggabungkan berbagai faktor-faktor, misalnya intuisi dari sipengambil keputusan, emosi, pengalaman pribadi, dan sistem nilai dalam mencapai peramal.

Pendekatan kualitatif menurut (Heizer J. d., 2015:118) ada empat teknik peramalan kualitatif, yaitu :

##### **a) Opini dari dewan eksekutif**

Berdasarkan metode ini, opini dari sekelompok para ahli yang mumpuni atau manajer, seringkali di kombinasikan dengan model statistik, dikumpulkan untuk memperoleh sekumpulan estimasi permintaan.

##### **b) Metode Delphi**

Terdapat 3 jenis partisipan yang berbeda dalam metode delphi : si pengambil

keputusan, staf personalia, dan para responden. Pengambil keputusan terdiri atas satu grup berisi 5 hingga 10 orang ahli yang akan membuat peramalan aktual. Staf personalia membantu pengambilan keputusan dengan mempersiapkan, mengumpulkan, dan membuat ringkasan dari serangkaian kuesioner dan hasil survei. Para responden sekelompok orang yang bertempat tinggal dalam tempat yang berbeda-beda dimana pertimbangan mereka akan dinilai.

c) Gabungan Karyawan Bagian Penjualan

Dalam pendekatan ini, masing-masing karyawan bagian penjualan mengestimasi penjualan apa yang ada di dalam kawasan mereka. Peramalan ini kemudian ditinjau ulang dan kemudian dikombinasikan pada tingkat distrik dan nasional untuk mencapai keseluruhan peramalan.

d) Survei Pasar

Metode ini mengumpulkan input data dari konsumen yang potensial mengenai rencana pembelian pada masa mendatang. Hal ini dapat membantu bukan hanya dalam mempersiapkan peramalan, tetapi dalam peningkatan desain produk dan perencanaan produk baru. Konsumen survei pasar dan gabungan karyawan bagian penjualan dapat menderia dari peramalan yang terlalu optimis yang timbul dari input konsumen.

2. Pendekatan Kuantitatif

Pendekatan kuantitatif adalah pendekatan dalam peramalan yang menggunakan bermacam-macam model matematika yang bergantung pada data historis dan/atau variabel asosiatif untuk meramalkan permintaan.

Metode peramalan kuantitatif (Heizer J. d., 2006:120) di bedakan menjadi dua macam, yaitu:

1) Model Runtun Waktu (*time series*)

Model runtun waktu (*time series*) membuat prediksi dengan asumsi bahwa masa depan merupakan fungsi dari masa lalu. Dengan kata lain mereka melihat apa yang terjadi selama kurun waktu dan menggunakan data masa lalu tersebut untuk melakukan peramalan. Model ini terdiri dari beberapa metode, yaitu :

a) Pendekatan Naif

Cara paling sederhana untuk meramal adalah dengan berasumsi bahwa permintaan di periode mendatang akan sama dengan permintaan pada periode akhir. Pendekatan Naif (*naïve approach*) ini merupakan model peramalan objektif yang paling efektif dan efisien dari segi biaya.

Model *Moving Average*

b) *Moving Average*

*Moving Average* adalah pergerakan rata-rata harga penutupan dalam suatu periode tertentu. Dengan MA (*moving average*) kita dapat melihat *trend* harga yang terjadi. Bila MA bergerak keatas berarti *trend* sedang naik dan begitu pula sebaliknya. Bila harga menembus MA berarti *trend* sedang berubah. Semakin pendek periode waktu yang digunakan semakin cepat MA memberikan indikasi perubahan *trend* tetapi semakin sering terjadi salah prediksi (*false signal*). Semakin panjang periode waktu yang digunakan semakin lambat MA memberikan indikasi perubahan *trend* tetapi dapat mengurangi kesalahan prediksi. Karenanya sering digunakan lebih dari satu periode MA. Panjang pendek periode yang digunakan tergantung pada tujuan investasi jangka panjang atau pendek. (Pangestu S, 1986).

$$MA = \frac{\sum \text{Penjualan nyata pada } n \text{ periode terakhir}}{\sum \text{Periode } (n) \text{ yang digunakan dalam Moving Average}} \dots\dots\dots(1)$$

Langkah-langkah peramalan dengan menggunakan metode *Moving Average*

adalah sebagai berikut:

- Menentukan banyaknya periode untuk mendapatkan harga rata-rata
- Membuat tabel perhitungan
- Menemukan nilai total bergerak
- Menemukan nilai peramalan

c) *Weight Moving Average* (Rata-Rata Tertimbang)

WMA adalah suatu metode peramalan yang cara perhitungannya hampir sama dengan MA, hanya berbeda pada adanya penambahan bobot pada tiap data.

Data terakhir yang termasuk dalam periode perhitungan rata-rata diberi bobot yang lebih besar.

$$WMA = (W_t * X_t) + (W_{t-1} * X_{t-1}) + (W_{t-2} * X_{t-2}) + \dots + (W_{t-n} * X_{t-n}) \dots\dots(2)$$

Dimana :

$W_t$  = bobot terbesar

$X_t$  = data periode terakhir

d) Model *Exponential Smoothing*

*Exponential Smoothing* adalah suatu tipe teknik peramalan rata-rata bergerak yang melakukan penimbangan terhadap data masa lalu dengan cara eksponensial sehingga data paling akhir mempunyai bobot atau timbangan lebih besar dalam rata-rata bergerak.

- Model *Single Exponential Smoothing*

Metode ini dipergunakan secara luas di dalam *forecasting* karena sederhana, efisien di dalam perhitungan ramalan, mudah disesuaikan dengan perubahan data, dan ketelitian metode ini cukup besar.

$$S_T = \alpha Y_t + (1 - \alpha) S_{t-1} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:

$Y_t$  = data yang sebenarnya terjadi

$F_t$  = data ramalan yang dihitung dari model yang digunakan pada waktu  $t$

- Model *Double Exponential Smoothing*

Metode ini dilakukan proses *smoothing* dua kali sebagai berikut:

$$S_T = \alpha Y_t + (1 - \alpha)S_{t-1} \dots \dots \dots (4)$$

$$S_T(2) = \alpha S_T + (1 - \alpha)S_{t-1}(2) \dots \dots \dots (5)$$

Besarnya ramalan untuk  $t$  periode ke depan adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y}_{T+1}(2) = \left(2 + \frac{\alpha t}{1-\alpha}\right) S_T - \left(1 - \frac{\alpha t}{1-\alpha}\right) S_T(2) \dots \dots \dots (6)$$

## 2) Proyeksi Kecenderungan

Teknik ini menyesuaikan garis kecenderungan dengan rangkaian poin data historis dan kemudian, memproyeksikan kemiringan garis kedalam peramalan masa mendatang atau dalam jangka menengah hingga jangka panjang. Jika kita memutuskan untuk mengembangkan garis linear dengan metode statistik yang persis tepat, kita dapat menerapkan metode kuadrat kecil (*least-square method*). Kita dapat gambarkan garis persamaan dengan persamaan berikut ini :

$$\hat{Y} = \alpha + bx \dots \dots \dots (7)$$

Dimana :

$\hat{Y}$  : nilai variabel yang telah dihitung untuk kemudian di prediksi.

$\alpha$  : perpotongan sumbu  $\hat{Y}$

$b$  : kemiringan dari garis regresi

$x$  : variabel independen

### 2.3.8 Ukuran Akurasi Peramalan

Dalam melakukan peramalan, baik tidaknya hasil ramalan suatu model sangat

menentukan keputusan apakah model tersebut dipakai atau tidak. Beberapa ukuran yang digunakan dalam praktiknya untuk menghitung keseluruhan dalam kesalahan peramalan. Ukuran-ukuran ini dapat ditentukan untuk membandingkan model peramalan yang berbeda, sejalan dengan untuk memonitor peramalan untuk bahwa mereka berfungsi dengan baik. Menurut (Heizer J. d., 2015:151) Tiga ukuran yang paling terkenal adalah deviasi rata-rata absolut (*mean absolut deviation-MAD*), keasalahan rata-rata yang dikuadratkan (*mean squared eror-MSE*), dan kesalah presentase rata-rata yang absolut (*mean absolute precent eror-MAPE*).:

1. *Mean Absolute Deviation (MAD)*

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode waktu tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan dengan faktanya. Secara sistematis, MAD dirumuskan sebagai berikut :

$$MAD = \sum \left| \frac{At-Ft}{n} \right| \dots\dots\dots(8)$$

2. *Mean Square Error (MSE)*

MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara sistematis, MSE dirumuskan sebagai berikut:

$$MSE = \sum \frac{(At-Ft)^2}{n} \dots\dots\dots(9)$$

3. *Mean Forecast Error (MFE)*

MFE sangat efektif untuk mengetahui apakah suatu hasil peramalan selama periode waktu tertentu terlalu tinggi atau terlalu rendah. Bila hasil peramalan tidak bias, maka nilai MFE akan mendekati nol. MFE dihitung dengan menjumlahkan semua kesalahan peramalan selama periode peramalan dan membaginya dengan

jumlah periode peramalan, secara sistematis, MFE dinyatakan sebagai berikut:

$$MFE = \sum \frac{(At - Ft)}{n} \dots \dots \dots (10)$$

4. *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

MAPE merupakan ukuran kesalahan relatif, MAPE biasanya lebih berarti bila dibandingkan dengan MAD karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah.

Secara sistematis, MAPE dinyatakan sebagai berikut:

$$MAPE = \left(\frac{100}{n}\right) \sum \left|At - \frac{Ft}{At}\right| \dots \dots \dots (11)$$