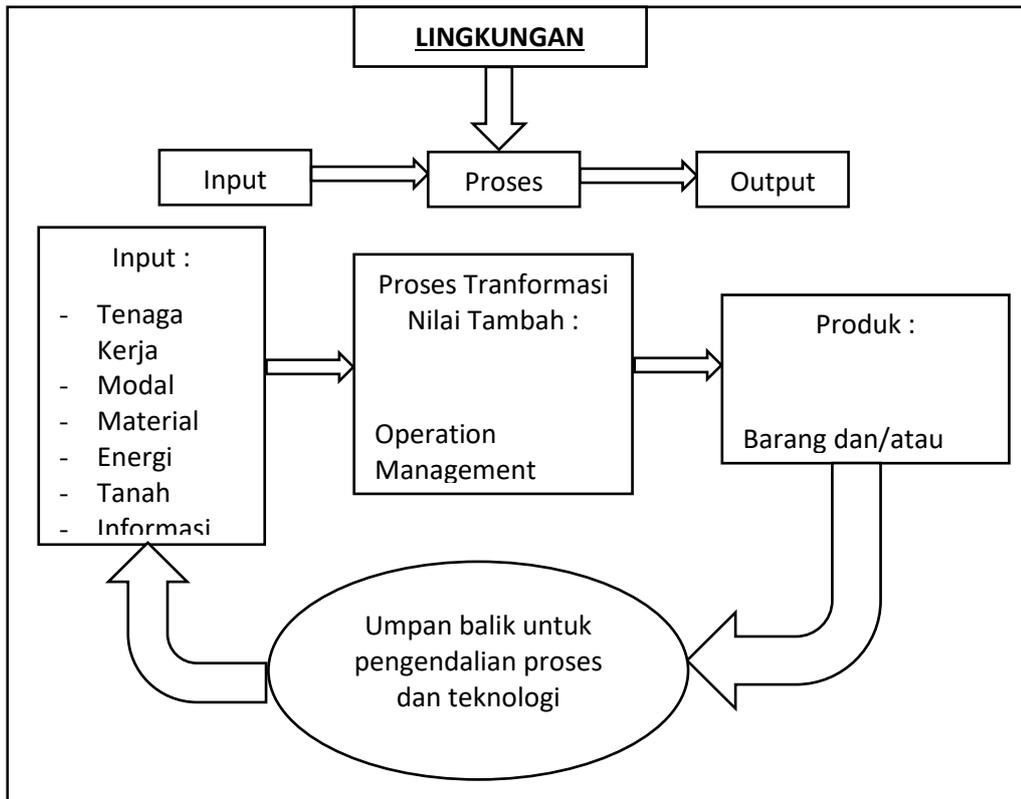


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Sistem Produksi

Sistem menurut kamus webstern merupakan satu kesatuan yang kompleks yang dibentuk oleh bagian-bagian yang sama untuk mencapai tujuan yang sama. Sistem dapat pula didefinisikan sebagai suatu rangkaian dari beberapa elemen yang saling berhubungan antara satu dengan yang lain dari beberapa elemen yang saling berhubungan dan menunjang antara satu dengan yang lain untuk mencapai suatu tujuan tertentu.



Gambar 2.1 Bagian Sistem Produksi

Secara bagan skematis sederhana, sistem produksi dapat digambarkan seperti dalam Gambar 2.1 tampak bahwa elemen-elemen utama dalam system produksi adalah input, process dan output, serta adanya suatu mekanisme umpan balik untuk pengendalian system produksi itu agar mampu meningkatkan perbaikan terus-menerus (continuous improvement).

Sistem produksi merupakan kesimpulan dari subsistem-subsistem yang saling berinteraksi dengan tujuan mentransformasiinput produksi menjadi output produksi. Input produksi ini dapat berupa bahan baku, mesin, tenaga kerja, modal, dan informasi. Sedangkan output produksi merupakan produk yang dihasilkan. Berikut hasil sampingannya seperti limbah, informasi, dan sebagainya (Nasution, 2002). Sistem produksi bertujuan untuk merencanakan dan mengendalikan produksi agar lebih efektif, produktif dan optimal. Production Planning and Control merupakan aktivitas dalam sistem produksi.

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, ini 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. Permintaan ini harus dilakukan bila tipe produksinya adalah made to stock.

3. Mengelola persediaan. Tindakan pengelolaan persediaan berupa melakukan transaksi persediaan, membuat kebijakan persediaan pengamatan, kebijakan kuantitas pesanan atau produksi, kebijakan frekuensi dan periode pemesanan, dan mengukur performansi keuangan kebijakan yang dibuat.
4. Penyusunan rencana agregat (penyesuaian permintaan dengan kapasitas). Pesanan pelanggan dan atau ramalan permintaan harus dikompromikan dengan sumber daya perusahaan (fasilitas, mesin, tenaga kerja, keuangan dan lain-lain). Rencana agregat bertujuan untuk membuat scenario 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. JIP dibuat dengan cara (salah satunya) memecah (disagregat) ke dalam rencana produksi (apa, kapan, dan berapa) yang akan direalisasikan. JIP ini akan diperiksa tiap periodic atau bila ada kasus. JIP ini dapat berubah bila ada hal yang harus diakomodasikan.
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. Perencanaan kebutuhan material bertujuan untuk menentukan apa, berapa, dan kapan

komponen, subassembly dan bahan penunjang harus dipersiapkan. Untuk membuat perencanaan kebutuhan diperlukan informasi lain berupa struktur produk (bill of material) dan catatan persediaan. Bila hal ini belum ada, maka tugas departement PPC untuk membuatnya.

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 rencanan yang dibuat.
9. Evaluasi skenario pembebanan dan kapasitas. Bila realisasi tidak sesuai rencana agregat, JIP, dan penjadwaian maka dapat diubah atau 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 (Purnomo, 2004).

2.1.2 Macam-Macam Sistem Produksi

Proses produksi merupakan cara, metode, dan teknik untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu produk dengan mengoptimalkan sumber daya produksi yaitu tenaga kerja, mesin, bahan baku, dan dana (Herjanto, 2004)

1. Sistem produksi menurut proses menghasilkan output

a. Proses Produksi Kontinyu (Continuous Process)

Pada proses ini tidak memerlukan waktu set up lama karena proses ini memproduksi secara terus-menerus untuk jenis produksi yang sama.

b. Proses Produksi Terputus (Intermittent Process/Discrete System)

Proses ini memerlukan total waktu set up yang lebih lama, karena proses ini memproduksi berbagai jenis spesifikasi batang yang sesuai dengan pesanan. Sehingga ada pergantian jenis barang yang akan diproduksi dan akan membutuhkan waktu kegiatan set up yang berbeda.

2. Sistem produksi menurut segi keutamaan proses produksi.

Pengawasan proses produksi dalam perusahaan diperlukan pemisahan jenis proses produksi dalam perusahaan dari sudut pandang yang lain pula. Proses produksi terbagi atas 2 kelompok yaitu :

a. Proses Produksi Utama

Proses yang sesuai dengan tujuan dari pertama didirikan perusahaan yang bersangkutan.

b. Proses Produksi Bukan Utama

Proses produksi sehubungan dengan adanya berbagai kepentingan khusus dalam perusahaan, sedangkan proses produksi bukan utama merupakan kegiatan penunjang. Kelompok proses produksi utama adalah proses produksi terus-menerus, proses produksi terputus-putus, proses produksi yang sama, proses produksi khusus serta industri berat.

c. Sistem Produksi Menurut Tujuan Operasinya

1. Engineering To Order

ETO adalah bila pemesanan meminta produsen untuk membuat produk yang dimulai dari proses perencanaannya.

2. Assembly To Order

ATO yaitu apabila produsen membuat desain standar, modul-modul opsional standar yang sebelumnya dan merakit suatu kombinasi tertentu dari model-model tersebut sesuai dengan keputusan konsumen.

3. Make to Order

MTO yaitu produsen menyelesaikan item terakhir yang akhirnya jika telah menerima pesanan dari konsumen untuk item tersebut.

4. Make To Stock

MTS yaitu bila produsen membuat item-item yang diselesaikan dan ditempatkan sebagai persediaan sebelum pesanan konsumen diterima. Item terakhir ini baru dikirim setelah pesanan konsumen diterima

2.2 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 (Assauri, 2008)

Proses juga diartikan sebagai cara, metode ataupun teknik bagaimana produksi itu dilaksanakan. 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

2.2.1 Macam-Macam Proses Produksi

Macam-macam proses produksi ada berbagai macam bila ditinjau dari berbagai segi. Proses produksi dilihat dari wujudnya terbagi menjadi proses kimiawi, proses perubahan bentuk, proses assembling, proses transportasi dan proses penciptaan jasa-jasa administrasi.

Proses produksi dilihat dari arus atau flow bahan mentah sampai menjadi produk akhir, terbagi menjadi dua yaitu proses produksi terus-menerus dan proses produksi terputus-putus. Perusahaan menggunakan proses produksi terus-menerus apabila di dalam perusahaan terdapat urutan-urutan yang pasti sejak dari bahan mentah sampai proses produksi akhir. Proses produksi terputus-putus apabila tidak terdapat urutan atau pola yang pasti dari bahan baku sampai dengan menjadi produk akhir atau urutan selalu berubah (Ahyari, 2002).

Penentuan tipe produksi didasarkan pada faktor-faktor seperti:

1. Volume atau jumlah produk yang akan dihasilkan
2. Kualitas produk yang diisyaratkan
3. Peralatan yang tersedia untuk melaksanakan proses

Berdasarkan pertimbangan cermat mengenai faktor-faktor tersebut ditetapkan tipe proses produksi yang paling cocok untuk setiap situasi produksi (Yamit, 2002). Macam tipe proses produksi dari berbagai industri dapat dibedakan sebagai berikut.

2.2.1.1 Proses Produksi Terus Menerus

Proses produksi terus-menerus adalah proses produksi barang atas dasar aliran produk dari satu operasi ke operasi berikutnya tanpa penumpukan disuatu titik dalam proses. Pada umumnya industri yang cocok dengan tipe ini adalah yang memiliki karakteristik yaitu output direncanakan dalam jumlah besar, variasi atau jenis produk yang dihasilkan rendah dan produk bersifat standart. Ciri-ciri proses produksi terus menerus adalah :

1. Produksi dalam jumlah besar (produksi massa), variasi produk sangat kecil dan sudah distandarisasi.
2. Menggunakan product layout atau departmentation by product.
3. Mesin bersifat khusus (special purpose machines).
4. Operator tidak mempunyai keahlian/skill yang tinggi.
5. Salah satu mesin /peralatan rusak atau terhenti, seluruh proses produksi terhenti.
6. Tenaga kerja sedikit.
7. Persediaan bahan mentah dan bahan dalam proses kecil.
8. Dibutuhkan maintenance specialist yang berpengetahuan dan pengalaman yang banyak.
9. Pemindahan bahan dengan peralatan handling yang fixed (fixed path equipment) menggunakan ban berjalan.

Kelebihan proses produksi terus menerus adalah:

- a. Biaya per unit rendah bila produk dalam volume yang besar dan distandarisasi.
- 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

2.2.1.2 Proses Produksi Terputus-Putus .

Produk diproses dalam kumpulan produk bukan atas dasar aliran terus menerus dalam proses produk ini. Perusahaan yang menggunakan tipe ini biasanya terdapat sekumpulan atau lebih komponen yang akan diproses atau menunggu untuk diproses, sehingga lebih banyak memerlukan persediaan barang dalam proses. Ciri-ciri proses produksi yang terputus-putus adalah:

1. Produk yang dihasilkan dalam jumlah kecil, variasi sangat besar dan berdasarkan pesanan.
2. Menggunakan process layout (departementation by equipment).
3. Menggunakan mesin-mesin bersifat umum (general purpose machines) dan kurang otomatis.
4. Operator mempunyai keahlian yang tinggi.
5. Menimbulkan pengawasan yang lebih sukar.

6. Persediaan bahan mentah tinggi.
7. Pemindahan bahan dengan peralatan handling yang flexible (varied path equipment) menggunakan tenaga manusia seperti kereta dorong (forklif!).
8. Membutuhkan tempat yang besar.

Kelebihan proses produksi terputus-putus adalah :

- a. Flexibilitas Flexibilit yang tinggi dalam menghadapi perubahan produk yang berhubungan dengan proses layout.
- b. Diperoleh penghematan uang dalam investasi mesin yang bersifat umum.
- c. Proses produksi tidak mudah terhenti, walaupun ada kerusakan di salah satu mesin.
- d. Sistem pemindahan menggunakan tenaga manusia.

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.

2.2.1.3 Proses Produksi Campuran

Dalam proses produksi campuran atau berulang, produk dihasilkan dalam jumlah yang banyak dan proses biasanya berlangsung secara berulang-ulang dan serupa. Untuk industri semacam ini, proses produksi dapat dihentikan sewaktu waktu tanpa menimbulkan banyak kerugian seperti halnya yang terjadi pada

continuous process. Industri yang menggunakan proses ini biasanya mengatur tata letak fasilitas produksinya berdasarkan aliran produk (Wignjosoebroto, 2003). Ciri-ciri proses produksi yang berulang-ulang adalah :

1. Biasanya produk yang dihasilkan berupa produk standar dengan opsi-opsi yang berasal dari modul-modul, dimana modul-modul tersebut akan menjadi modul bagi produk lainnya.
2. Memerlukan sedikit tempat penyimpanan dengan ukuran medium atau lebar untuk lintasan perpindahan materialnya dibandingkan dengan proses terputus, tetapi masih lebih banyak bila dibandingkan dengan proses continuous.
3. Mesin dan peralatan yang dipakai dalam proses produksi seperti ini adalah mesin dan peralatan tetap bersifat khusus untuk masing-masing lintasan perakitan yang tertentu.
4. Oleh karena mesin-mesinnya bersifat tetap dan khusus, maka pengaruh individual operator terhadap produk yang dihasilkan cukup besar, sehingga operatornya perlu mempunyai keahlian atau keterampilan yang baik dalam pengerjaan produk tersebut.
5. Proses produksi agak sedikit terganggu (terhenti) bila terjadi kerusakan atau terhentinya salah satu mesin atau peralatan.
6. Operasi-operasi yang berulang akan mengurangi kebutuhan pelatihan dan perubahan instruksi-instruksi kerja.
7. Sistem persediaan ataupun pembeliannya bersifat tepat waktu (just in time).

8. Biasanya bahan-bahan dipindahkan dengan peralatan handling yang bersifat tetap dan otomatis seperti conveyor, mesin-mesin transfer dan sebagainya.

2.3 Pola Aliran Bahan Untuk Proses Produksi

Pola aliran bahan pada umumnya akan dapat dibedakan dalam dua type yaitu pola aliran bahan untuk proses produksi dan pola aliran bahan yang diperlukan untuk proses perakitan, untuk jelasnya dibedakan menjadi 5, antara lain:

1. Straight Line

Pola aliran berdasarkan garis lurus dipakai bilamana proses berlangsung singkat, relative sederhana dan umumnya terdiri dari beberapa komponen atau beberapa macam production equipment. Beberapa keuntungan memakai pola aliran berdasarkan garis lurus antara lain :

- a. Jarak terpendek antara 2 titik
- b. Proses berlangsung sepanjang garis lurus yaitu dari mesin nomor satu sampai dengan nomor terakhir
- c. Jarak perpindahan bahan secara total kecil

2. Zig-Zag (S-Shape)

Pola aliran berdasarkan garis-garis patah ini sangat baik ditetapkan bilamana aliran proses produksi menjadi lebih panjang disbanding dengan luas area yang ada. Untuk itu aliran bahan akan dibelokkan untuk menambah panjangnya garis aliran yang ada secara ekonomis, hal ini akan dapat mengatasi segala keterbatasan dari area, bentuk serta ukuran pabrik yang ada.

3. U-Shaped

Pola aliran ini akan dipakai bilainana 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 akan mempermudah pengawasan untuk keluar masuknya material dari dan menuju pabrik. Apabila garis aliran relative panjang maka pola U-Shape ini tidak efisien dan untuk ini lebih baik digunakan pola aliran bahan Zig-Zag.

4. Circular

Pola aliran berdasarkan bentuk lingkaran ini sangat baik dipergunakan bilamana dikehendaki untuk mengembalikan material atau produk pada titik awal aliran produksi. Aliran ini juga sangat baik apabila department penerimaan dan pengiriman material atau produk jadi direncanakan untuk berada pada lokasi yang sama dalam pabrik yang bersangkutan.

5. Odd-Angle

Pola aliran berdasarkan odd-angle ini tidaklah begitu dikenal dibandingkan pola aliran yang ada. Adapun beberapa keuntungan yang ada bila memakai pola antara lain:

- a. Bilamana tujuan utamanya adalah untuk memperoleh garis aliran yang pendek diantara suatu kelompok kerja dari area yang saling berkaitan.
- b. Bilamana proses handling dilaksanakan secara mekanis.
- c. Bilamana ada keterbatasan ruangan yang menyebabkan pola aliran yang lain terpaksa tidak diterapkan.
- d. Bila dikehendaki adanya pola aliran yang tetap dari fasilitas-fasilitas yang ada.

Odd-angle ini akan memberikan lintasan yang pendek dan terutama untuk area yang kecil (Wignjosoebroto, 2003).

2.4 Forecasting

Salah satu aspek strategis perusahaan agar dapat bersaing dalam dunia bisnis adalah perencanaan tersedianya produk barang untuk memenuhi tuntutan pasar. Oleh karena itu peran seorang manajer untuk memahami dan kemampuan dalam meramalkan keadaan bisnis di masa depan sangat dibutuhkan. Permasalahan yang umum dihadapi oleh para manajer adalah bagaimana meramalkan penjualan barang di masa mendatang berdasarkan data yang telah direkam sebelumnya. Peramalan tersebut sangat berpengaruh pada keputusan manajer untuk menentukan jumlah produksi barang yang harus disediakan oleh perusahaan.

Peramalan adalah seni atau ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data historis dan memroyeksikannya ke masa mendatang dengan suatu bentuk model sistematis. Atau bisa juga dengan menggunakan kombinasi model matematis yang disesuaikan dengan pertimbangan yang baik dari seorang manajer.

Peramalan biasanya diklasifikasikan berdasarkan horizon waktu masa depan yang dilingkupinya. Peramalan biasanya diklarifikasikan berdasarkan horizon waktu masa depan yang dilingkupinya. Horizon waktu terbagi menjadi beberapa kategori:

1. Peramalan Jangka Pendek Peramalan ini meliputi jangka waktu hingga satu tahun, tetapi umumnya kurang dari tiga bulan. Peramalan ini digunakan untuk merencanakan pembelian, penjadwalan kerja, jumlah tenaga kerja, penugasan kerja, dan tingkat produksi.

2. Peramalan Jangka Menengah Peramalan jangka menengah atau intermediate umumnya mencakup hitungan bulan hingga tiga tahun. Peramalan ini bermanfaat untuk 15 merencanakan penjualan, perencanaan dan anggaran produksi, anggaran kas, serta menganalisis bermacam-macam rencana operasi.
3. Peramalan Jangka Panjang Umumnya untuk perencanaan masa tiga tahun atau lebih. Peramalan jangka panjang digunakan untuk merencanakan produk baru, pembelanjaan modal, lokasi atau pengembangan fasilitas, serta penelitian dan pengembangan

2.4.1 Moving Average

Rata-rata bergerak (*Moving Average*) adalah suatu metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode yang akan datang. Metode *Moving Average* mempunyai karakteristik khusus yaitu :

1. untuk menentukan ramalan pada periode yang akan datang memerlukan data historis selama jangka waktu tertentu. Misalnya, dengan 3 bulan *moving average*, maka ramalan bulan ke 5 baru dibuat setelah bulan ke 4 selesai/berakhir. Jika bulan *moving averages* bulan ke 7 baru bisa dibuat setelah bulan ke 6 berakhir
2. Semakin panjang jangka waktu *moving average*, efek pelicinan semakin terlihat dalam ramalan atau menghasilkan *moving average* yang semakin halus

2.4.2 Exponential Smoothing

Metode ini digunakan untuk peramalan jangka pendek. Model mengasumsikan bahwa data berfluktuasi di sekitar nilai mean yang tetap, tanpa trend atau pola pertumbuhan konsisten. Tidak seperti *Moving Average*, *Exponential Smoothing*

memberikan penekanan yang lebih besar kepada *time series* saat ini melalui penggunaan sebuah konstanta *smoothing* (penghalus). Konstanta *smoothing* mungkin berkisar dari 0 ke 1. Nilai yang dekat dengan 1 memberikan penekanan terbesar pada nilai saat ini sedangkan nilai yang dekat dengan 0 memberi penekanan pada titik data sebelumnya

2.4.3 Perhitungan Error

Tingkat kesalahan ramalan memberikan ukuran ketepatan dan ukuran untuk membandingkan metode-metode alternatif yang mungkin digunakan. Tingkat kesalahan peramalan bisa dihitung dengan Mean absolute Deviation dan Mean Squared Error. Mean absolute Deviation (MAD) adalah rata-rata nilai absolut dari kesalahan meramal, dengan tidak menghiraukan tanda positif serta negatifnya. Sedangkan Mean Squared Error (MSE) adalah rata-rata perbedaan kuadrat antara nilai-nilai yang diramalkan dan nilai yang diamati MSE memberikan hukuman bagi kesalahan yang lebih besar, atau memperkuat pengaruh angka-angka kesalahan besar tetapi memperkecil angka kesalahan prakiraan yang lebih kecil dari suatu unit (Rahman, 2018).

2.5 *Economic Order Quantity* (EOQ)

Persediaan merupakan simpanan material yang dapat berupa bahan mentah, barang dalam proses dan barang jadi. Dari sudut pandang sebuah perusahaan maka persediaan adalah investasi modal yang dibutuhkan untuk menyimpan material pada kondisi tertentu. Assauri menyatakan bahwa persediaan sebagai suatu aktiva yang meliputi barang – barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha normal, atau persediaan barang – barang yang masih dalam pengerjaan atau proses produksi, ataupun persediaan bahan baku dasar yang menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi. Nasution & Prasetyawan mendefinisikan persediaan sebagai sumber daya yang

mengganggu yang menunggu proses lebih lanjut. Yang disebut proses lebih lanjut tersebut adalah berupa kegiatan produksi pada sistem manufaktur atau kegiatan pemasaran.

EOQ merupakan model pembelian bersama beberapa jenis item, dengan asumsi:

1. Tingkat permintaan untuk setiap item bersifat konstan dan diketahui dengan pasti
2. Lead time untuk setiap itemnya sama.
3. Biaya penyimpanan, harga perunit, biaya pemesanan untuk setiap itemnya diketahui.
4. Biaya pemesanan dan penyimpanan untuk tiap itemnya sama. (Azmi, 2017)