Bab 2
Tinjauan Pustaka

2.1. Definisi Persediaan

Persediaan (inventori) dalam konteks produksi dapat diartikan sebagai sumber daya menganggur (*idle resource*). Sumber daya menganggur ini belum digunakan karena menunggu proses lebih lanjut. Yang dimaksud dengan proses lebih lanjut disini dapat berupa kegiatan produksi seperti dijumpai pada sistem manufaktur, kegiatan pemasaran seperti yang dijumpai pada sistem distribusi, ataupun kegiatan konsumsi seperti pada sistem rumah tangga, perkantoran dan sebagainya.

Menurut John E. Bigel (1990:90) bahwa persediaan dapat berbentuk bahan baku untuk *processing*, barang setengah jadi dan barang jadi yang siap untuk dijual sehingga pesediaan sesungguhnya mempunyai fungsi yang sangat penting bagi perusahaan industri.

M. Munandar (1991:56) juga mengemukakan pendapat bahwa yang dimaksud dengan inventori adalah persediaan barang-barang yang menjadi objek usaha pokok perusahaan, bagi perusahaan perdagangan barang-barang tersebut berupa persediaan barang dagang, sedangkan bagi perusahaan yang berproduksi (industri) berupa persediaan barang mentah, persediaan bahan pembantu, persediaan barang yang sedang diproses dan persediaan barang jadi.

Sedangkan menurut Fien Zulfikarijah (2005:4) menerangkan bahwa persediaan didefinisikan sebagai *stock* bahan baku yang digunakan untuk memfasilitasi produksi atau memuaskan konsumen.

Sebagai sumberdaya menganggur, menurut Monden (1983), keberadaan inventori dapat dipandang sebagai pemborosan (*waste*) dan ini berarti beban bagi suatu unit

usaha dalam bentuk ongkos yang lebih tinggi. Adanya persediaan menimbulkan konsekuensi berupa resiko-resiko tertentu yang harus ditanggung oleh perusahaan akibat adanya persediaan tersebut seperti bahan yang rusak sebelum digunakan, terlalu banyak bahan yang ada di gudang yang menyebabkan besarnya investasi yang tertahan.

Namun, disisi lain jika infentori tersebut tidak tersedia atau tersedia dalam jmlah yang sangat sedikit dan tidak memadai, peluang terjadinya kekurangan inventori (*inventori shortage*) pada saat diperlukan akan semakin besar. Akibatnya, kebutuhan pemakai tidak dapat dipenuhi sehingga akan terjadi ketidakpuasan disisi pemakai yang makin besar pula. Hal ini berarti akan mengakibatka kerugian bagi pihak pengelola maupun pihak pemakai sebab pemakai yang tidak puas dapat lari ke sistem usaha yang lain. Dengan demikian keberadaan inventori khususnya dalam suatu unit usaha perlu diatur sedemikian rupa sehingga kelancaran pemenuhan kebutuhan pakai dapat menjamin, tetapi ongkos yang ditimbulkan semakin kecil.

Manajemen persediaan yang baik ialah yang dapat meningkatkan layanan pelanggan dan mengurangi biaya. Persediaan memainkan peran kunci dalam perilaku logistik dari semua sistem manufaktur. Keberadaan persediaan dalam suatu sistem mempunyai suatu tujuan tertentu. Alasan utamanya adalah karena sumberdaya tertentu tidak bisa didatangkan ketika sumberdaya dibutuhkan. Sehingga menjamin tersedianya sumber daya tersebut perlu adanya persediaan yang siap digunakan.

2.2. Bentuk dan Jenis Inventori

Dalam suatu sistem manufaktur, inventori dapat ditemui sedikitnya dalam tiga betuk sesuai dengan keberadaannya, yaitu:

a. Bahan Baku (*Raw Material*) merupakan masukan awal proses transformasi produksi yang selanjutnya akan diolah menjadi produk jadi. Ketersediaan bahan baku akan sangat menentukan kelancaran proses produksi sehingga perlu dikelola

secara seksama. Inventori jenis ini didatangkan dari luar sistem dan keberadaannya secara fisik biasanya disimpan digudang penerimaan.

b. Barang Setengah Jadi (*Work In Process*) merupakan bentuk peralihan dari bahan baku menjadi produk jadi. Dalam sistem manufaktur yang bersifat pesanan (*job order*), adanya inventori barang setengah jadi ini biasanya tidak dapat dihindari sebab proses transformasi produksinya memerlukan waktu yang cukup lama. Sementara dalam sistem manufaktur yang bersifat produksi massa (*mass production*), adanya inventori barang setengah jadi dapat terjadi karena karakteristik prosesnya yang memang demikian (misal industri semen dan industri pupuk) atau terjadi karena lintasan produksinya yang tidak seimbang.

c. Barang Jadi (*Finished Good*) merupakan hasil akhir proses transformasi produksi yang siap dipasarkan kepada pemakai. Sebelum diangkut kepada pemakai yang membutuhkan, barang jadi ini disimpan di gudang barang jadi. Dalam sistem manufaktur yang bersifat produksi massa (*mass production*) , biasanya barang jadi disimpan untuk beberapa waktu sampai dengan datangnya pembeli, sedangkan dalam sistem manufaktur yang bersifat pesanan (*job order*), begitu barang tersebut selesai diproduksi akan segera diambil oleh pemakai yang memesannya.

2.3. Fungsi Inventori

Persediaan dapat melayani beberapa fungsi yang menambah fleksibilitas bagi operasi perusahaan. Keempat fungsi persediaan adalah sebagai berikut:

1. *Decouple* atau memisahkan beberapa tahapan dari proses produksi.

Sebagai contoh, jika persediaan sebuah perusahaan berfluktuasi, persediaan tambahan mungkin diperlukan untuk melakukan *decouple* proses produksi dari pemasok.

2. Melakukan *decouple* perusahaan dari fluktuasi permintaan dan menyediakan persediaan barang-barang yang akan memberikan pilihan bagi pelanggan. Persediaan seperti ini digunakan secara umum pada bisnis eceran.

3. Mengambil keuntungan dari diskon kuantitas karena pembelian dalam jumlah besar dapat mengurangi biaya pengiriman barang.

4. Melindungi terhadap inflasi dan kenaikan harga.

Sedangkan alasan perlunya persediaan Menurut Buchan dan Koenigsberg (1977) mengidentifikasikan 3 jenis motif yaitu sebagai berikut:

1. Motif Transaksi (*Transaction Motive*)

Merupakan motif utama mengapa keberadaan inventori diperlukan, yaitu motif untuk menjamin pemenuhan permintaan barang. Oleh sebab itu, ada atau tidak adanya barang merupakan indikator utama dari dipenuhi atau tidaknya motif ini. Besar minimum inventori yang diperlukan untuk menjamin kelancaran proses pemenuhan permintaan pemakai disebut sebagai inventori/stock operasi (*operating stock*). Besarnya stok operasi ini pada prinsipnya tergantung pada besarnya waktu ancang-ancang dan banyaknya kebutuhan barang persatuan waktu. Dengan perkataan lain, besarnya stok operasi ini adalah minimal sebesar kebutuhan barang selama waktu ancang-ancangnya.

2. Motif Berjaga-Jaga (*Precautionary Motive*)

Adalah motif untuk meredam ketidakpastian baik yang berasal dari pemakai (*user*) maupun pemasok (*supplier*). Besarnya inventori untuk meredam ketidakpastian disebut cadangan pengaman (*safety stock*) atau cadangan penyangga (*buffer stock*). Dengan demikian semakin besar ketidakpastian maka semakin besar pula inventori pengaman yang diperlukan dan semakin besar variasi permintaan dan waktu ancang-ancang, semakin besar pula jumlah cadangan pengaman yang perlu disediakan.

3. Motif Berspekulasi (*Speculative Motive*)

Berlainan dengan kedua motif diatas, pada motif ini keberadaan inventori timbul karena adanya keinginan untuk melakukan spekulasi (*speculative inventori*) dengan tujuan mendapatkan keuntungan yang berlipat ganda dari kenaikan harga barang dimasa mendatang.

2.4. Perencanaan Kebutuhan

Awal dari kegiatan siklus inventori adalah adanya permintaan barang yang datang dari pemakai (user) kepada pengelola (managemen). Agar permintaan tersebut dapat terjamin pemenuhannya maka langkah awal yang perlu dilakukan oleh pengelola adalah megidentifikasikan kebutuhan barang dari pemakainya dan langkah ini akan berakhir dengan diketahui besarnya kebutuhan barang selama kurun waktu horizon perencanaannya. Sehubungan dengan pemakaian yang tidak selalu dari kalangan internal, tetapi pula dari kalangan eksternal yang biasanya berada diluar kendali pengelola, untuk mendapatkan informasi ini pengelola dapat pula menggunakan data pemakaian barang masa lalunya. Selanjutnya data masa lalu ini akan diolah untuk meramalkan jumlah kebutuhan pemakaian selama kurun waktu horizontal perencanaannya serta untuk mengetahui karakteristik permintaan pemakai.

2.5. Penyimpanan Barang

Barang yang dibeli diharapkan akan datang digudang dari pemasok sesuai dengan apa yang tertera dalam transaksi pembelian (kontrak), baik jenis barang, spesifikasi, jumlah dan wakunya. Sebelum barang disimpan di dalam gudang perlu diperhatikan transaksi kedua, yaitu transaksi penerimamaan barang antara pemasok dengan pengelola. Beberapa hal yang perlu mendapat perhatian dalam transaksi ini adalah:

a. Barang yang diterima haruslah sesuai dengan apa yang tertera dalam dokumen perjanjian jual beli (kontrak). Ketidaksesuaian pada prinsipnya menjadi tanggung jawab pemasok, kecuali memang terjadi kesalahan dari pihak pemakai.

b. Bila keadaan memungkinkan, pemakai (user) hendaklah dilibatkan dalam penerimaan barang sebab dialah yang membutuhkan dan mengetahui barang tersebut. Hal ini untuk menghindari kericuhan dikemudia hari.

c. Jangan menandatangani berita acara penerimaan barang bila masih terdapat ketidaksesuaian antar barang yang datang dan yang tertera dalam kontrak, sebab biasanya penandatanganan berita acara berarti lepas tanggug jawab pemasok terhadap barang yang diperjualbelikan.

Bila transaksi penerimaan barang semuanya sedah selesai, selanjutnya pengelola akan menyimpan barang di gudang. Untuk itu kartu stok perlu diisi, agar penambahan barang dan status inventori tercatat sebagaimana mestinya.

2.6. Pemakaian Barang

kegiatan ini merupakan bagian akhir dari siklus inventori, dan disinilah terjadi interaksi antara pengelola dengan pemakai. Interaksi pemakai barang dimulai dengan adanya permintaan barang dari pemakai yang ditandai dengan adanya nota permintaan (order dari pemakai). Berdasarkan nota ini, bagian gudang akan mencocokkan (verifikasi) apakah barang yang diminta pemakai dapat dipenuhi atau tidak. Jika tidak, proses pembelian perlu dilakukan. Jika barang tersedia, akan dilakukan transaksi pengeluaran barang antara peakai dengan bagian gudang. Hal ini yang perlu diperhatikan adalah tidak diperbolehkan adanya pengeluaran barang tanpa adanya nota permintaan barang yang berasal dari pemakai dan transaksi pengeluaran barang harus ditandatangani bersama antara penerima dan pemberi barang. Setiap transaksi pengeluaran barang harus dicatat pada kartu stok barang.

2.7. Permasalahan Inventori

Adapun permasalahan yang dihadapi didalam pengendalian inventori pada umumnya dapat dibedakan menurut persepsi pengelola karakteristik pengambilan keputusan.

2.7.1. Jenis Permasalahan

Permasalahan inventori dibedakan atas permasalahan kebijakan inventori dan permasalahan operasionalnya.

1. Permasalahan Kebijakan Inventori

Permasalahan kebijakan inventori (*inventory policy)* adalah permasalahan dalam sistem inventori yang berkaitan dengan bagaimana menjamin agar setiap permintaan pemakai dapat dipenuhi dengan ongkos yang minimal. Masalah terkait dengan penentuan besarnya *operating stock* dan *safety stock*, yaitu beberapa jumlah barang yang akan dipesan/dibuat, kapan saat pemesanan/pembuatan dilakukan, serta berapa jumlah inventori pengamannya. Jenis permasalahan ini pada hakikatnya dapat dikualifikasikan dan jawabannya akan terkait dengan jenis metode pengendalian inventori terbaik yang akan digunakan.

2. Permasalahan Operasional

Permasalahan ini lebih bersifat kualitatif dan pada prinsipnya berkaitan dengan permasalahan kelancaran dan efisiensi mekanisme serta prosedur pengoperasian sistem inventori. Permasalahan ini bersifat rutin sebab selalu dijumpai dalam pengelolaan sistem inventori sehari-hari (*day to day operation*). Permasalahan operasional ini dapat dibedakan atas permasalahan pengorganisasian dan administrasi inventori, permasalahan koordinasi antarunit organisasi yang terkait, dan permasalahan eksternal yang biasanya diluar kendali pengelola sistem.

a. Permasalahan Organisasi dan Administrasi

Kelompok permasalaha ini meliputi hal-hal yang terkait dengan aspek fungsional sistem inventori, antara lain terkait dengan pengorganisasian inventori, mekanisme dan prosedur pengadaan barang, serta administrasi dan sistem informasi inventori. Jawaban yang memadai atas permasalahan ini akan menjamin kelancaran pengelolaan sistem inventori sehingga pertanyaan sederhana seperti, jenis barang apa yang dimiliki, dimana barang tersebut berada, berapa julah

barang yang sedang dipesan, siapa saja yang menjadi pemasok (*supplier*), dan sebagainya akan mudah dan cepat untuk dijawab.

b. Permasalahan Koordinasi

Permasalahan koordinasi merupakan permasalahan keerkaitan antara pengelola sistem inventori dengan unit organisasi lain yang ada dalam suatu unit usaha. Biasanya tiap unit memiliki kepentingan yang berbeda dan ingin mencapai kinerja unit yang telah menjadi sasaran dan komitmennya. Permasalahan koordinasi ini mempengaruhi kinerja sistem, hal ini dikarenakan sistem inventori sebenarnya hayalah merupakan salah satu subsistem yang ada pada perusahaan.

c. Permasalahan Eksternal

Permasalahan eksternal merupakan permasalahan yang timbul karena interaksi sistem dengan lingkugan luarnya. Oleh sebab itu permasalahan ini tidak sepenuhnya berada dalam kendali pengelola, tapi sebagian besar berada diluar kendali pengelola. Ada sedikitnya dua faktor utama yang perlu diperhatikan, yaitu yang terkait dengan pihak pemasok dan yang terkait pihak dengan pihak pemakai/konsumen. Adanya ketidakberaturan yang disebabkan oleh pihak pemasok dan pihak konsumen merupakan permasalahan yang tidak dapat dihindarkan. Karena pengelola sistem inventori tidak dapat menghindarinya, yang dapat dilakukan adalah bersifat proaktif agar faktor variabilitas dapat dikurangi.

2.7.2. Permasalahan Kebijakan Inventori

Permasalahan kebijakan inventori dapat dikelompokkan menurut pengulangan pengambilan keputusan, sumber pasokan, pengetahuan tentang permintaan dan waktu ancang-ancang serta kebijakan inventori. Pengelompokan yang dimaksud didasarkan atas:

1. Pengulangan (repetitiveness) pengambilan keputusan, yang dapat dibedakan atas:
   a. Pemesanan tunggal (*Single Order*)
   b. Pemesanan Berulang (*Repeat Order*)

2. Sumber Pasokan (*supply source*)
   a. Pasokan Luar (*Outside Supply*)
   b. Pasokan Dalam (*Inside Supply*)

3. Pengetahuan Tentang Permintaan *(Knowledge Of Demand)* yang dapat dikategorikan atas:
   a. Karakteristik pola permintaan
      (i) Permintaan konstan (*constant/deterministic deman)*
      (ii) Permintaan variable (*variable/probabilistic demand)*
   b. Ketergantungan barang yaitu:
      (i) Permintaan saling bebas (*independent demand*)
      (ii) Permintaan saling bergantungan (*dependent demand*)

4. Pengetahuan tentang waktu ancang-ancang (*knowledge of lead time)*
   a. Waktu ancang-ancang konstan (*constant lead time*)
   b. Waktu ancang-ancang variable (*variable lead time*)

5. Kebijakan Inventori (infentori Policy) yang diklasifikasikan atas:
   a. Berulang (*perpetual)*
   b. Periodik *(periodic)*
   c. Perencanaan kebutuhan material *(material requirement planning)*
   d. Perencanaan kebutuhan distribusi (*distribution requirement planning*)
   e. Sistem pemesanan tunggal (*single order quantity system)*

2.8. Ongkos Inventori

Ongkos inventori adalah semua pengeluaran dan atau kerugian yang timbul sebagai akibat adanya inventori, baik yang berupa *tangiable cost* maupun *opportunity cost*. Adapun komponen-komponen ongkos simpan terdiri atas

ongkos pembelian, ongkos pengadaan, ongkos simpan, ongkos kekurangan, dan ongkos sistemik.

1. Ongkos Pembelian (*Purchasing Cost*)

Ongkos pemelian adalah ongkos yang dikeluarkan untuk membeli barang inventori besarnya ongkos pembelian ini tergantung pada jumlah barang yang dibeli dan harga satuan barang. pada kenyataanya tidak jarang dijumpai bahwa ada hubungan antara jumlah barang dan harga satuan barang.

2. Ongkos Pengadaan (*Procurement cost*)

Ongkos pengadaan adalah ongkos yang harus dikeluarkan untuk setiap proses proses pengadaan barang. ongkos ini dibedakan atas dua jenis sesuai asal usul barang tersebut, yaitu ongkos pemesanan (order *cost*) bila barang didatangkan dari luar sistem dan ongkos persiapan (set up *cost*) bila barang berasal dari dalam sistem.

a. Ongkos Pemesanan (*Order Cost*)

ongkos pemesanan adalah semua pengeluaran yang ditimbulkan untuk mendatangkan barang dari luar. Ongos ini meliputi antara lain: ongkos untuk menentukan pemasok, ongkos pemeriksaan inventori sebelum melakukan pemesanan, dan sebagainya. Biasanya ongkos ini diasumsikan tetap untuk setiap kali pemesanan barang.

b. Ongkos Persiapan (*Set Up Cost*)

Ongkos periapan adalah semua pengeluaran yang ditimbulkan untuk persiapan produksi barang. ongkos ini biasanya timbul didalam pabrik, yang meliputi antara lain ongkos menyetel mesin, ongkos mempersiapkan gambar benda kerja, dan sebagainya.

Karena kedua ongkos tersebut di atas mempunyai peran yang sama, yaitu dalam rangka pengadaan barang maka didalam sistem inventori ongkos tersebut sering disebut ongkos pesan/pengadaan (*ordering cost*).

3. Ongkos Simpan (Holding *Cost*)

Ongkos simpan adalah semua pengeluaran yang timbul akibat penyimpanan.

a. Ongkos Memiliki Inventori

Barang yang menumpuk di gudang bukanlah sesuatu yang gratis tetapi mempunyai nilai. Dengan demikian penumpukan barang digudang berarti penumpukan modal, dan modal perusahaan mempunyai ongkos yang dapat diukur diantaranya dengan suku bunga uang bank (*interest rate*) ongkos modal (*capital cost*) atau tingkat keuntungan (*profit)* perusahaan. Oleh sebab itu , ongkos yang ditimbulkan karena dimilikinya inventori harus diperhitungkan didalam ongkos inventori.

b. Ongkos Gudang (Storage *Cost*)

Barang yang disimpan memerlukan tempat dan fasilitas untuk penyimpanan (gudang), karena itu akan menimbulkan ongkos gudang. Gudang disini tidak diartikan secara sempit sebab yang dimaksud gudang disini aalah semua fasilitas dan peralatan yang dipergunakan untuk menyimpan dan menjaga barang agar dapat dipergunakan sesuai dengan fungsinya. Bila gudang dan fasilias peralatannya disewa, ongkos gudang merupakan ongkos sewa, sedangkan bila dimiliki sendiri ongkos gudang merupakan ongkos depresinya sendiri.

c. Ongkos Kerusakan dan Penyusutan

Barang yang disimpan dapat mengalami kerusakan bahkan dapat pula mengalami penyusutan. Penyusutan ini dapat terjadi karena beratnya berkurang ataupun jumlahnya berkurang karena hilang. Ongkos yang ditimbulkan karena faktor kerusakan dan penyusutan ini biasanya diukur dari pengalaman sesuai dengan persentasenya.

Ongkos simpan barang merupakan bagian ongkos inventori yang cukup besar setelah ongkos membeli barang dalam sistem inventori, besarnya ongkos satuan simpan barang biasanya dihitung berdasarkan persentase dari harga barang.

persentase tersebut meliputi ongkos kapital dan ongkos untuk keperluan fasilitas penyimpanan serta administrasi barang.

2.9. Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan adalah upaya untuk memperkirakan apa yang akan terjadi dimasa yang akan datang. Peramaan akan semakin baik jika hanya terdapat sedikit kesalahan. Tujuan peramalan dikondisikansesuai dengan objek permasalahan. Misalnya pada kegiatan perencanaan dan pengendalian produksi, peramalan ditujuakn untuk menentukan nilai ketidakpastian jumlah permintaan yang akan dating, sehingga diperoleh perkiraan permintaan yang mendekati keadaan yang sebenarnya.

2.9.1. Karakteristik Peramalan yang Baik

Karakteristik peramalan yang baik harus memenuhi beberapa kriteria yaitu yang terdiri dari hal-hal sebagai berikut:

1. Ketelitian

Ramalan harus mempunyai tingkat ketelitian yang cukup, karena apabila terlalu besar akan menyebabkan *inventory* yang berlebihan dan biaya operasi tambahan sedangkan apabila terlelu kecil akan menyebabkan kekurangan *inventory, back order*, perusahaan kehilangan pelanggan dan *profit*.

2. Biaya

Biaya untuk mengembangkan model peramalan dan melakukan peramalan akan menjadi signifikan jika jumlah produk dan data lainya semakin besar. Mengusahakan melakukan peramalan jangan sampai menimbulkan ongkos yang terlalu besar ataupun terlalu kecil.

3. Response

Ramalan harus stabil dan tidak terpengaruh oleh *fluktuasi demand*.

4. Simple

Keuntungan utama menggunakan peramalan yang sederhana yaitu kemudahan untuk melakukan peramalan. Jika kesulitan terjadi pada metode sederhana, *diagnosa* lebih mudah dilakukan secara umum lebih baik menggunakan metode yang paling sederhana yang sesuai dengan kebutuhan peramalan.

2.9.2. Teknik Peramalan

Ditinjau dari segi proyeksi, peramalan secara teknis dikualifikasikan dalam dua cara yaitu peramalan kualitatif dan kuantitatif.

1. Metode Peramalan secara Kuantitatif

Metode kualitatif digunakan jika tidak tersedia data kuantitatif masa lalu karena alasan:

• Tidak tercatat.
• Yang diramalkan adalah hal yang baru.
• Situasi telah berubah.
• Situasi turbulen dan memerlukan *human mind.*
• Kesalahan peramalan tidak dapat diprediksi.

2. Teknik Peramalan Kuantitatif, antara lain:

a. *Jury of Executive Opinion*

Metode peramalan yang paling umum digunakan mengambil pendapat dari kelompok kecil dari *manager* tingkat tinggi, menghasilkan kelompok *demand*. Pengambilan keputusan bersifat konsensus, *executivesenior* dapat membiaskan seluruh juri. Peramalan akan baik selama *input* dari masingmasing individu baik.

b. *Salesforce Composite*

• *Sales force* (tenaga penjualan) adalah sumber informasi yang baik berhubungan dengan *demand*.
• Setiap tenaga penjualan mengestimasikan *demand* untuk daerahnya, kemudian digabungkan pada tingkat distrik dan nasioanal untuk mencapai peramalan keseluruhan.
• Kemungkinan terjadi *over estimate* dan *under estimate* sangat dipengaruhi oleh pengalaman.

Metode kuantitatif dapat digunakan jika tersedia data masa lalu, dari data tersebut dicari pola hubungan yang ada. Metode ini cocok digunakan pada kondisi yang statis, jelas dan tidak memerlukan *human mind*. Dengan metode ini, ketelitian ramalan dapat diprediksi sejak awal sebagai bahan pengambilan keputusan, atas dasar tersebut metode kualitatif lebih disukai.

Metode kualitatif secara garis besar dapat dikelompokan menjadi 2, yaitu:

A. *Time Series*

Metode ini digunakan untuk kondisi dimana kita dapat menjelaskan faktor-faktor apa yang akan dapat menyebabkan terjadinya *event* yang diramalkan (*Black Box*), sehingga waktu yang dianggap sebagai *variable* terjadinya *event* tersebut. Secara garis besar, *Metode Time series* dapat dikelompokan menjadi:

1. *Metode Averaging*

Dipakai untuk kondisi dimana setiap data pada waktu yang berbeda mempunyai bobot yang sama sehingga fluktuasi random data dapat direndam dengan rata-ratanya, biasanya dipakai untuk peramalan jangka pendek. Adapun metode-metode yang termasuk didalamnya, antara lain:

• *Single Moving Average.*

• *Double Moving Average.*

2. *Metode Smoothing*

Dipakai pada kondisi dimana bobot data pada periode yang satu berbeda dengan data periode sebelumnya dan membentuk fungsi *eksponensial* yang biasa disebut *eksponensial smooothing*. Adapun metode-metode yang termasuk didalamnya, antara lain:

a). *Single Exponensial Smooting*

• Satu Parameter *Brown*

• Dua prameter *Holt*

b). *Double Exponensial Smoothing*

• Satu Parameter *Brown*

Dasar pemikiran dari pemulusan *eksponensial linier* dari *Brown* adalah serupa dengan rata-rata *linier* kedua nilai tunggal dan ganda ketingalan dari data yang sebenarnya bila mana terdapat unsur *trend*. Perbedaan antara nilai pemulusan tunggal dan pemulusan ganda dapat ditambah pada nilai pemulusan tunggal dan disesuaikan untuk *trend*.

• Dua Parameter *Holt*

Dasar pemikiran dari *smoothing* (pemulusan) *linier Holt* adalah karena kedua nilai pemulusan tunggal dan ganda ketinggalan dari data yang sebenarnya. Bila mana terdapat unsur *trend*, maka memuluskan nilai *trend* dengan parameter yang berbeda dari parameter yang digunakan pada deret yang asli.

c). *Triple Exponensial Smoothing*

• *Winter*

Metode *winters* didasarkan atas tiga persamaan pemulusan (*smoothing*), yaitu untuk unsur *stationer, trend* dan musiman.

• *Quadratik*

Kelompok metode MA dan *exsponensial smoothing* yang telah dibahas digunakan untuk data *stasioner* maupun *non-stationer* sepanjang data tersebut tidak mengandung *factor* musiman. Pola kesalahan data musiman ditunjukkan dengan nilai positif kecuali nilai *negative* pada setiap pengulangan satu periode. Jelas data tersebut memerlukan penggunaan metode musiman jika pola kesalahan sistematis tersebut akan hilangkan. Metode itu adalah pemulusan *trend* dan musiman dari *winters*. Metode *winters* didasarkan atas tiga persamaan pemulusan (*smoothing*), yaitu untuk unsur *stasioner, trend*, dan musiman.

3. Metode Dekomposisi

Metode ini merupakan perbaikan dari metode sebelumnya, karena pada *metode averaging* maupun *smoothing*, perilaku pola datanya tidak diamati secara tersendiri hanya menghaluskan *randimness* data dan bukan datanya.

4. *Metode Simple Regresi*

Pada dasarnya metode ini berusaha mencari fungsi hubungan antara sebab (dalam hal ini waktu) dengan akibat. Metode ini dapat dipakai untuk jangka panjang.

5. *Advance Time Series*

Disebut model Arima (*Auto Regressive Integrated Moving Average*). Pada dasarnya hampir sama dengan dekomposisi, hanya mengidentifikasikan perilaku pola datanya digunakan metode statistika canggih untuk meningkatkan ketelitian.

• *Double Exponensial Smoothing* Dua Parameter dari *Holt*

Dasar pemikiran dari *smoothing* (pemulusan) *linier* dari *Holt* adalah karena kedua nilai pemulusan tunggal dan ganda ketinggalan dari data yang sebenarnya. Bilamana terdapat unsur *trend*, maka *Holt* memuluskan nilai *trend* dengan parameter yang berbeda dari parameter yang berbeda dari parameter yang digunakan pada deret yang asli.

• *Double Exponensial Smoothing* Satu parameter dari *Brown*

Dasar pemikiran dari pemulusan *eksponensial linier* dari *Brown* adalah serupa dengan rata-rata bergerak *linier* kedua nilai pemulusan tunggal dan ganda ketinggalan dari data yang sebenarnya bilamana terdapat unsur *trend*. Perbedaan antara nilai pemulusan tunggal dan disesuaikan untuk *trend*.

• *Regresi Linier*

Regresi linier digunakan untuk peramalan apabila *set* data yang ada *linier*, artinya hubungan antara *variable* waktu dan permintaan berbentuk garis *(linier). Metode regeresi linier* didasarkan perhitungan *least square error* yaitu dengan memperhitungkan jarak terkecil kesuatu titik pada data untuk ditarik garis.

Dengan metode ini dapat diperoleh suatu ramalan dengan didasarkan atas persamaan yang dihasilkan.

• *Double Moving Average*

Pada data yang memiliki kecenderungan suatu deret yang meningkat (*trend)* tanpa kesalahan *random* yang menghasilkan *trend linier* meningkat. Dengan menggunakan *single moving average* akan terjadi kesalahan sistematis (*error*) akibat *trend*. Untuk mengurangi kesalahan akibat trend yang terjadi bila rata-rata bergerak (*moving average*) dipakai, maka dikembangkan metode *linier moving average*. Dengan metoda ini dihitung rata-rata bergerak kedua. Rata-rata bergerak kedua (*double moving average*) merupakan rata-rata bergerak dari rata-rata bergerak dan menurut simbol dituliskan sebagai MA(MxN) dimana artinya MA (M-periode) dari MA (N-periode).

• *Metode Winter*

Kelompok metode MA dan *exponential smoothing* yang telah dibahas digunakan untuk data *stasioner* maupun *non-stasioner* sepanjang data tersebut tidak mengandung faktor musiman. Pola kesalahan data musiman ditunjukan dengan nilai positif kecuali nilai *negative* pada setiap pengulangan suatu periode. Jelas data tersebut memerlukan penggunaan metode musiman jika pola kesalahan sistematis tersebut akan dihilangkan. *Metode Winters* didasarkan atas tiga persamaan pemulusan (*smoothing*), yaitu untuk unsur *stasioner, trend*, dan musiman.

B. *Metode Causal*

Metode ini dipakai untuk kondisi dimana *variable* penyebab terjadinya *item* yang akan diramalkan sudah diketahui. Dengan adanya hubungan tersebut, *output* dapat diketahui jika *input* diketahui.

Adapun metode yang termasuk di dalamnya adalah:

• *Multiple Regresi*

• *Econimetrik*
• *Metode Marima*

C. Metode Kualitatif

Metode kualitatif disebut juga metode *Technological Forecasting*, karena sering digunakan untuk meramalkan lingkungan dan teknologi, yang dapat dikelompokkan sebagai berikut:

• *Metode Subyektif.*
• *Metode Exlporatory.*
• *Metode Normative.*

2.10. Mengenal *Win-QSB*

Software yang dapat membantu untuk melakukan peramalan salah satunya adalah *win-qsb*, langkah-langkah untuk meramalkan kebutuhan produk dimasa yang akan datang dengan bantuan *software win-qsb* adalah sebagai berikut:

1. Jalankan program *forecasting and linear regression* dari *software win-qsb*, dari menu utama *file* pilih *new problem* untuk memulai *file* baru sehingga muncul kotak dialog *forecasting problem specification*.

2. Pilih *problem type* dengan pilihan *time series forecasting*. Artinya peramalan yang diinginkan adalah peramalan dengan variable waktu sebagai *independent variable*. Sedangkan jika memilih *regression forecasting* maka peramalan yang diinginkan adalah peramalan bukan hanya waktu sebagai *independent variable*.

3. Isi *problem title*, ini bertujuan untuk mengisi identitas peramalan yag dilakukan

4. Isi *time unit* (satuan periode) dengan *month* (default untuk satuan bulan) artinya satuan waktu yang diinginkan dalam kurun waktu satu bulan.
5. Isi *number of time unit* (periode) dengan mengetik 24, artinya data masa lalu yang akan digunakan untuk peramalan selama 24 bulan.

6. setelah semua terisi pada kotak dialog problem specification kemudian klik ok, maka akan muncul tampilan kolom *historical* data dan kemudian isi data yang pada kolom historical data dengan data permintaan masa lalu selama 24 bulan.
7. Pada menu utama pilih *solve and analyze*, kemudian pilih *perform forecasting* untuk memilih metode peramalan yang diinginkan dan akan muncul kotak dialog *forecasting setup*.

8. Pada kotak dialog *forecasting setup* terdapat beberapa metode peramalan yang bisa digunakan, pilih metode peramalan sesuai dengan pola data. Beberapa metode tersebut antara lain adalah *simple average, moving average, weighted moving average, moving average with linear trend, single exponential smoothing with trend, double exponential smoothing, double exponential smoothing with trend, adaptive exponential smoothing, linear regression with trend, holt winters additive algorithm, dan hotl winters multiplicative algorithm.*

9. Setelah memilih metode peramalan klik ok, maka akan muncul hasil peramalan.

2.11. Teknik Penentuan Ukuran Lot

Sistem MRP adalah cara yang sangat baik untuk menentukan jadwal produksi dan kebutuhan neto. Bagainmanapun juga, ketika terdapat kebutuhan neto, keputusan bayaknya pesanan harus dibuat. Keputusan ini disebut keputusan penentuan ukuran lot (*lot sizing decision*). Berikut beberapa teknik penentuan ukuran lot.

1. Lot For Lot

Teknik *lot for lot* adalah adalah teknik penentuan ukuran lot yang menghasilkan secara tepat apa yang diperlukan untuk memenuhi rencana. Keputusan ini konsisten dengan sasaran MRP, yaitu memenuhi kebutuhan permintaan yang dependen. Maka sebuah sistem MRP harus menghasilkan unit hanya jika dibutuhkan. Dengan tidak adanya persediaan pengaman dan tidak adanya atisipasi

pesanan yang akan dating. Ketika pesanan yang terjadi bersifat ekonomis dan teknik persediaan just in time diterapkan, maka lot for lot menjadi sangat efisien.

2. Kuantitas Pesanan Ekonomis (*Economic Order Quantity*)

Adalah salah satu control persediaan yang tertua dan paling dikenal. Untuk meggunakan teknik ini diperlukan beberapa asumsi seperti:

1. Jumlah permintaan diketahui konstan dan independen
2. Waktu tunggu yakni waktu antara pemesanan dan penerimaan pesanan diketahui konstan.
3. Penerimaan persediaan bersifat instan dan selesai seluruhnya. Dengan kata lain persediaan dari sebuah pesanan datang dalam satu kelompok pada suatu waktu
4. Tidak tersedia diskon kuantitas
5. Biaya variable hanya biaya untuk menyiapkan atau melakukan pemesanan (biaya penyetelan) dan biaya menyimpan persediaan dalam waktu tertentu.
6. Kehabisan persediaan (kekurangan persediaan) dapat sepenuhnya dihindari jika pemesanan dilakukan pada waktu yang tepat.

Berikut umus untukmenghitung EOQ:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2.A.\lambda}{h}} \quad \text{.....(2-1)}$$

Keterangan:

A = ongkos pesan

λ = rata-rata permintaan

h **=** biaya simpan

3. Metode *Least unit cost*

Metode LUC adalah metode yang menggunakan sifat konveksivitas ongkos satuan per-unit (ongkos pesan dan ongkos simpan) terhadap ukuran lot pemesanan sebagai basis untuk menentukan besarnya ukuran lot pemesanan.

4. Metode *Least total cost*

Metode LTC ini berangkat dari formula Watson dimana ongkos inventori total minimum akan dicapai pada saat ongkos simpan dan ongkos pesan berimbang.

5. Metode Period Order Quantity (POQ)

Metode POQ pada dasarnya adalah memesan barang menurut suatu selang interval pesan (T) yang tetap dengan jumlah ukuran lot pemesanan sama dengan kebutuhan barang selama periode pemesanan yang dicakup. Cara penentuan T tersebut didasarkan atas formula Wilson dengan cara sebagai berikut:

a. Hitung EOQ
b. Hitung POQ dengan rumus sebagai beriut

$$\text{POQ} = \frac{\text{EOQ}}{\text{Rata}-\text{rata } Demand} \quad \ldots\ldots\ldots\

atau biaya kedua lebih kecil dari biaya pertama, maka melanjutkan ke perhitungan biaya total untuk pemesanan tiga periode waktu pertama. Apabila biaya ketiga ini lebih tinggi dari biaya kedua, maka disimpulkan pemesanan dilakukan untuk periode waktu kedua. Tapi, apabila biaya ketiga tidak lebih besar dari biaya kedua atau biaya ketiga lebih kecil dari biaya kedua, maka melanjutkan ke perhitungan biaya total untuk pemesanan empat periode waktu pertama. Demikian seterusnya sampai didapat kondisi dimana biaya total untuk pemesanan berikutnya lebih tinggi dari biaya total untuk pemesanan sebelumnya.

2. Langkah II

Apabila masih ada periode waktu yang belum diperhitungkan, maka langkah 1 diulangi untuk periode waktu – periode waktu yang tersisa tersebut. Secara umum terlihat bahwa metode ini lebih panjang perhitungannya dibandingkan dengan metode *Fixed EOQ*, tetapi para peneliti menyimpulkan bahwa metode ini lebih mendekati optimal. Ini adalah gejala umum dalam ilmu manajemen bahwa semakin baik suatu metode *heuristic*, semakin panjang dan mahal perhitungannya, namun tetap lebih sederhana dan murah dibandingkan dengan metode untuk mencari penyelesaian terbaik. Rumusan umum yang dapat digunakan adalah

$K(m) = \frac{1}{m}(A+hD_2 +2hD_3+\ldots+(m-1)hD_m)$.....……(2-3)

Hitung K(m), m = 1, 2, 3, …, m, dan hentikan hitungan jika K(m+1) > K(m)

Keterangan:

D*m* = Permintaan pada periode ke-m (D1, D2, D3, …, Dm)

K(*m*) = Rata-rata per unit waktu

m = Periode

A = Biaya order

h = Biaya simpan tiap unit per periode