

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN

2.1. Kajian Pustaka

Dalam sub-bab berikut akan dipaparkan mengenai teori-teori yang relevan dengan penelitian ini yang telah dikemukakan oleh berbagai para ahli mengenai variabel-variabel yang hendak diteliti, selain itu dalam sub-bab ini pula akan dipaparkan mengenai kerangka pemikiran dari penelitian ini sehingga dapat menjawab rumusan masalah yang diteliti secara teoritis.

2.1.1. Pengertian Manajemen

Setiap organisasi baik itu berorientasi pada keuntungan ataupun organisasi nirlaba memerlukan pengelolaan yang baik agar tujuan yang hendak dicapai oleh organisasi tersebut dapat tercapai sesuai dengan keinginan seluruh 5 anggota organisasi.

Keberhasilan suatu organisasi tidak lepas dari suatu proses Manajemen yang baik sehingga seluruh sumberdaya yang dimiliki dapat berfungsi dengan baik dan memberikan kontribusi terhadap organisasi tersebut . Menurut Appley dan Oey Liang Lee (2010:16) menyatakan bahwa “Manajemen adalah seni dan ilmu, dalam manajemen terdapat strategi memanfaatkan tenaga dan pikiran orang lain untuk melaksanakan suatu aktifitas yang diarahkan pada pencapaian tujuan

yang telah ditentukan sebelumnya. Dalam manajemen terdapat teknik-teknik yang kaya dengan nilai-nilai estetika kepemimpinan dalam mengarahkan, memengaruhi, mengawasi, mengorganisasikan semua komponen yang saling menunjang untuk tercapainya tujuan yang dimaksudkan”. Sedangkan menurut G.R. Terry (2010:16) yang diterjemahkan oleh alih bahasa G.A Ticolau menjelaskan bahwa “manajemen merupakan suatu proses khas yang terdiri atas tindakan perencanaan, pengorganisasian, penggerakan, dan pengendalian untuk menentukan serta mencapai tujuan melalui pemanfaatan sumber daya manusia dan sumber daya lainnya”.

Dari kedua definisi tersebut dapat dikatakan bahwa manajemen merupakan serangkaian proses yang meliputi tahap perencanaan, pengorganisasian, memimpin dan mengendalikan dalam mencapai tujuan dari organisasi dengan menggunakan seluruh sumberdaya yang ada dalam organisasi tersebut, sehingga dalam suatu organisasi Manajemen itu sangat diperlukan sebagai suatu proses dalam mencapai su atu tujuan yang telah ditetapkan.

2.1.2. Pengertian Manajemen Operasi

Inti dari kegiatan sebuah organisasi perusahaan dalam menjalankan suatu bisnisnya adalah aspek operasi, tanpa pengelolaan aspek operasi atau Manajemen operasi yang baik maka perusahaan tidak akan mampu memenangkan persaingan, hal ini disebabkan karena aspek operasi mencakup seluruh kegiatan dari mulai proses pemilihan masukan hingga produk atau jasa yang dibuat oleh perusahaan sampai kepada tangan para penggunanya. Sebagaimana yang dikemukakan oleh

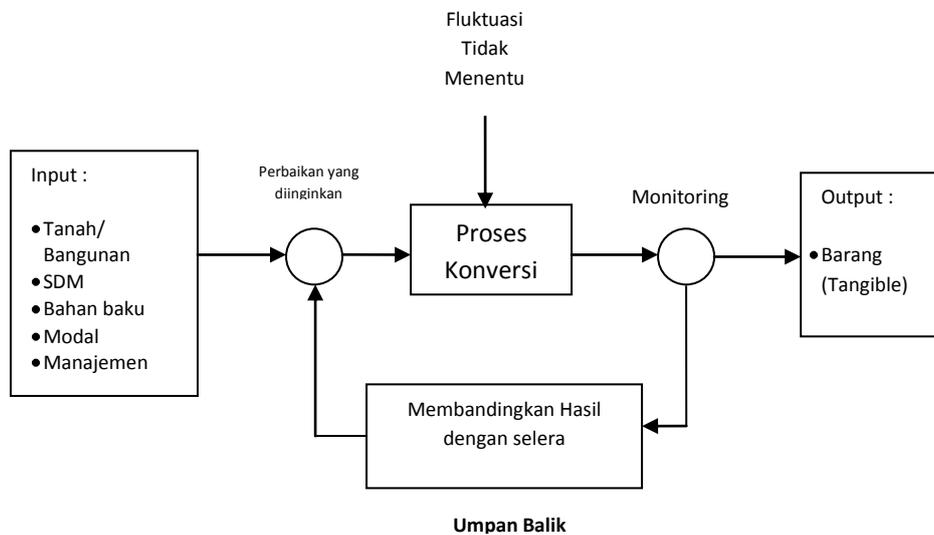
T. Hani Handoko (2010:3) “Manajemen produksi dan operasi merupakan usaha - usaha pengelolaan secara optimal penggunaan sumberdaya – sumberdaya (atau sering disebut faktor – faktor produksi) tenaga kerja, mesin – mesin, peralatan, bahan mentah dan sebagainya dalam proses transformasi bahan mentah dan tenaga kerja menjadi berbagai produk atau jasa”. Begitu juga menurut Jay Heizer dan Berry Rander (2015:3) “Manajemen operasi merupakan serangkaian aktivitas yang menciptakan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah masukan menjadi hasil”.

Dari dua pendapat para ahli tersebut dapat dikatakan bahwa manajemen operasional merupakan suatu rangkaian aktivitas yang meliputi *Input-Transformasi-Output* dalam menghasilkan suatu barang dan jasa dengan menggunakan seluruh sumberdaya yang ada secara optimal.

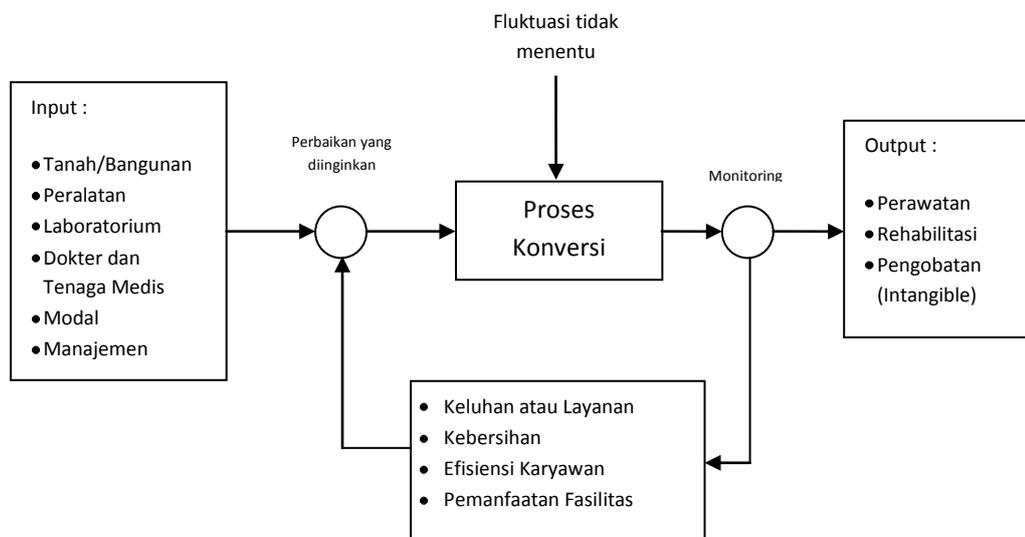
Dalam manajemen operasi ada beberapa definisi untuk melakukan pendekatan seperti yang disebutkan oleh T. Hani handoko (2010:2) Manajemen operasi memiliki 2 pendekatan definisi yaitu :

1. Manajemen Operasi sebagai suatu sistem produktif, yaitu proses pengubahan masukan – masukan sumberdaya menjadi barang – barang dan jasa – jasa yang lebih berguna.
2. Manajemen Operasi sebagai kegiatan – kegiatan manajerial, yaitu sebagai pelaksana dalam kegiatan meliputi Pemilihan ,Perancangan ,Pembaharuan pengoperasian dan pengawasan sistem-sistem produktif. Dalam kegiatan tersebut dibedakan menjadi dua menurut

frekuensi terjadinya yaitu secara Periodik dan terus menerus
(Continual).



Gambar 2.1 Sistem Konversi Produk (Barang)



Gambar 2.2 Sistem Konversi Jasa (Rumah Sakit)

Sehingga pada dasarnya manajemen operasi mengarahkan berbagai masukan (*Input*) agar dapat memproduksi berbagai keluaran (*Output*) dalam jumlah, kualitas, waktu dan tempat tertentu sesuai dengan permintaan konsumen.

2.1.3. Ruang lingkup Manajemen Operasi

Dalam bidang manajemen operasi terdapat ruang lingkup yang dapat menjelaskan bagaimana peran manajemen operasi dalam suatu organisasi baik itu Manufaktur maupun jasa. Ruang Lingkup Manajemen Produksi dan Operasi. Menurut Zulian Yamit (2010:5) Karakteristik dari sistem manajemen operasi adalah:

- 1) Mempunyai tujuan, yaitu menghasilkan barang dan jasa.
- 2) Mempunyai kegiatan, yaitu proses transformasi.
- 3) Adanya mekanisme yang mengendalikan pengoperasian.

Dalam pengaplikasiannya ruang lingkup manajemen operasi saling berkaitan satu sama lain seperti yang dikemukakan oleh Zulian Yamit (2010:5) Tiga aspek yang saling berkaitan dalam ruang lingkup manajemen operasi, yaitu :

- 1) Aspek struktural yaitu aspek yang memperlihatkan konfigurasi komponen yang membangun sistem manajemen operasi dan interaksinya satu sama lain.
- 2) Aspek fungsional yaitu aspek yang berkaitan dengan manajemen dan organisasi komponen struktural maupun interaksinya mulai dari

perencanaan, penerapan, pengendalian maupun perbaikan agar diperoleh kinerja optimum.

- 3) Aspek lingkungan memberikan dimensi lain pada sistem manajemen operasi yang berupa pentingnya memperhatikan perkembangan dan kecenderungan yang terjadi di luar sistem.

Manajemen operasi merupakan kegiatan yang mencakup bidang yang cukup luas, dimulai dari penganalisaan dan penetapan keputusan saat sebelum dimulai kegiatan produksi, yang umumnya bersifat keputusan-keputusan jangka panjang, serta keputusan-keputusan pada waktu menyiapkan dan melaksanakan kegiatan produksi dan pengoperasiannya, yang umumnya bersifat jangka pendek. Dari uraian ini dapatlah kita lihat bahwa manajemen produksi dan operasi sebenarnya meliputi kegiatan penyiapan sistem produksi dan operasi, kegiatan pengoperasian sistem produksi dan operasi. Menurut Sofjan Assauri (2011:28) ruang lingkup manajemen operasi mencakup perancangan atau penyiapan sistem. Perancangan atau desain dari sistem produksi dan operasi meliputi :

1. Seleksi dan rancangan atau desain hasil produksi (produk)

Kegiatan produksi dan operasi harus dapat menghasilkan produk, berupa barang atau jasa secara efektif dan efisien, serta dengan mutu atau kualitas yang baik. Oleh karena itu, setiap kegiatan produksi dan operasi harus dimulai dari penyeleksian dan perancangan produk yang akan dihasilkan. Kegiatan ini harus diawali dengan kegiatan-kegiatan penelitian atau riset, serta usaha-usaha pengembangan produk yang sudah ada. Dengan hasil riset dan pengembangan produk ini, maka diseleksi dan diputuskan produk

apa yang akan dihasilkan dan bagaimana desain dari produk itu, yang menggambarkan pula spesifikasi dari produk tersebut. Untuk penyeleksian dan perancangan produk, perlu diterapkan konsep-konsep standarisasi, simplikasi dan spesialisasi. Akhirnya dalam pembahasan ini perlu dikaji hubungan timbale balik yang erat antara seleksi produk dan rancangan produk dengan kapasitas produksi dan operasi.

2. Seleksi dan perancangan proses peralatan

Setelah produk di desain, maka kegiatan yang harus dilakukan untuk merealisasikan usaha untuk menghasilkannya adalah menentukan jenis proses yang akan dipergunakan serta peralatannya. Dalam hal ini kegiatan harus dimulai dari penyeleksian dan pemilihan akan jenis proses yang akan dipergunakan, yang tidak terlepas dengan produk yang akan dihasilkan. Kegiatan selanjutnya adalah menentukan teknologi dan peralatan yang akan dipilih dalam pelaksanaan kegiatan produksi tersebut. Penyeleksian dan penentuan peralatan yang dipilih, tidak hanya mencakup mesin dan peralatan tetapi juga mencakup bangunan dan lingkungan kerja.

3. Pemilihan lokasi dan site perusahaan dan unit produksi

Kelancaran produksi dan operasi perusahaan sangat dipengaruhi oleh kelancaran mendapatkan sumber-sumber bahan dan masukan (*input*) serta ditentukan pula oleh kelancaran dan biaya penyampaian atau *supply* produk yang dihasilkan berupa barang jadi atau jasa ke pasar. Oleh karena itu, untuk menjamin kelancaran, maka sangat penting peranan dan pemilihan lokasi dan site perusahaan dan unit produksinya. Dalam

pemilihan lokasi dan site tersebut, perlu memperhatikan faktor jarak kelancaran dan biaya pengangkutan dari sumber-sumber bahan dan masukan (*input*) serta biaya pengangkutan dari barang jadi ke pasar.

4. Rancangan tata letak (*lay-out*) dan arus kerja atau proses

Kelancaran dalam proses produksi dan operasi ditentukan pula oleh salah satu faktor yang terpenting di dalam perusahaan atau unit produksi yaitu rancangan tata-letak (*lay-out*) dan arus kerja atau proses. Rancangan tata-letak harus mempertimbangkan berbagai faktor antara lain adalah kelancaran arus kerja, optimalisasi dari waktu pergerakan dalam proses akan meminimalisasi biaya yang timbul dari pergerakan dalam proses atau *material handling*.

5. Rancangan tugas pekerjaan

Rancangan tugas pekerjaan merupakan bagian yang integral dari rancangan sistem. Dalam melaksanakan fungsi produksi dan operasi, maka organisasi kerja harus disusun, karena organisasi kerja sebagai dasar pelaksanaan tugas pekerjaan, merupakan alat atau wadah kegiatan yang hendaknya dapat membantu pencapaian tujuan perusahaan atau unit produksi dan operasi tersebut. Rancangan tugas pekerjaan harus merupakan suatu kesatuan dari *human engineering*, dalam rangka untuk menghasilkan rancangan kerja yang optimal. Disamping itu dalam penyusunan rancangan tugas pekerjaan harus pula memperhatikan kelengkapan tugas pekerjaan yang terkait dengan variabel tugas dalam

struktur teknologi dan mutu atau kualitas suasana kerja yang ditentukan oleh variabel manusianya.

6. Strategi produksi dan operasi serta pemilihan kapasitas

Sebenarnya rancangan sistem produksi dan operasi harus disusun dengan landasan strategi produksi dan operasi yang disiapkan terlebih dahulu. Dalam strategi produksi dan operasi harus terdapat pernyataan tentang maksud dan tujuan dari produksi dan operasi, serta misi dan kebijakan-kebijakan dasar atau kunci untuk lima bidang yaitu, proses, kapasitas, persediaan, tenaga kerja dan mutu atau kualitas. Semua hal tersebut merupakan landasan bagi penyusunan strategi produksi dan operasi, maka ditentukanlah pemilihan kapasitas yang akan dijalankan dalam bidang produksi dan operasi.

2.1.4. Definisi Persediaan

Persediaan merupakan bahan atau barang yang disimpan oleh perusahaan untuk memenuhi kelancaran proses produksi, perakitan maupun langsung dijual kembali. Semakin baik perusahaan mengendalikan persediaan maka semakin baik pula proses produksi perusahaan tersebut dan bahkan akan menguntungkan perusahaan dengan terpenuhinya permintaan dari setiap konsumen. Seperti yang dikemukakan oleh R. Agus Sartono (2010:443) bahwa “Persediaan pada umumnya merupakan salah satu jenis aktiva lancar yang jumlahnya cukup besar dalam suatu perusahaan. Hal ini mudah dipahami karena persediaan merupakan faktor penting dalam menentukan kelancaran operasi perusahaan. Ditinjau dari segi neraca persediaan adalah barang-barang atau bahan yang masih tersisa pada

tanggai neraca atau barang-barang yang akan segera dijual, digunakan atau diproses dalam periode normal perusahaan”. Begitu juga dengan T. Hani Handoko (2010:333) yang berpendapat bahwa “Persediaan adalah suatu istilah umum yang menunjukkan segala sesuatu atau sumber daya-sumber daya organisasi yang disimpan dalam antisipasinya terhadap pemenuhan permintaan”. Ishak (2010:159) menambahkan bahwa “Persediaan (*inventory*) sebagai sumber daya menganggur (*Idle resource*). Sumber daya menganggur ini belum digunakan karena menunggu proses lebih lanjut”.

Maka dari beberapa pendapat dari para ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa Persediaan merupakan Bahan atau barang yang disimpan oleh perusahaan yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan proses produksi dan juga pemenuhan permintaan dari konsumen. Persediaan dalam hal ini merupakan suatu unsur yang penting yang harus diperhatikan oleh persediaan karena persediaan akan sangat berpengaruh terhadap pencapaian target dari suatu perusahaan.

2.1.5. Manajemen Persediaan

Persediaan diperlukan untuk dapat melakukan proses produksi, penjualan secara lancar, persediaan bahan mentah dan barang dalam proses diperlukan untuk menjamin kelancaran proses produksi, sedangkan barang jadi harus selalu tersedia sebagai “*buffer stock*” agar memungkinkan perusahaan memenuhi permintaan yang timbul.

Keuntungan – keuntungan dari sudut *financial* sering kali bertolak belakang dengan kepentingan perusahaan untuk menyediakan persediaan dalam jumlah yang cukup besar guna mengurangi risiko kehabisan barang dan

memenuhi kebutuhan – kebutuhan produksi. Oleh karena itu perusahaan harus menetapkan suatu jumlah “optimal” dari persediaan agar dapat mengurangi pertentangan kedua kepentingan tersebut. Seperti yang disebutkan oleh Arthur J. Keown, David F. Scott, John D. Martin dan J. Willian Petty (2010:748), menerangkan bahwa “Manajemen persediaan adalah pengontrolan *asset* digunakan dalam proses produksi atau diproduksi dijual dengan jalan normal dalam operasi perusahaan”. Pentingnya manajemen persediaan bagi perusahaan tergantung pada besarnya investasi persediaan.

Pada dasarnya dalam proses produksi di perusahaan, persediaan harus diatur seoptimal mungkin karena persediaan menghabiskan banyak biaya dalam pengadaannya. Seperti yang dikemukakan oleh Zulian Yamit (2010:10), menerangkan bahwa “Tujuan manajemen persediaan adalah meminimumkan biaya, oleh karena itu perusahaan perlu mengadakan analisis untuk menentukan tingkat persediaan yang dapat meminimumkan biaya atau paling ekonomis”.

Ada beberapa tujuan penting perusahaan dalam menyimpan persediaan sebagaimana menurut Manahan P. Tampubolon (2014:86), menerangkan bahwa tujuan menyimpan persediaan adalah :

1. Penyimpanan barang diperlukan agar korporasi dapat memenuhi pesanan pelanggan secara cepat dan tepat waktu.
2. Untuk berjaga – jaga pada saat barang di pasar sukar diperoleh, pengecualian pada saat musim panen tiba.

3. Untuk menekan harga pokok per unit barang.

2.1.6. Pengendalian Persediaan

Dalam seluruh aktivitas produksi pengendalian persediaan sangatlah penting dikarenakan persediaan merupakan investasi yang menganggur sehingga persediaan harus diadakan secara optimal, tidak boleh terlalu banyak dan juga tidak boleh terlalu sedikit karena keduanya akan memberikan resiko yang besar bagi perusahaan. T. Hani Handoko (2010:333) berpendapat “Pengendalian persediaan merupakan fungsi manajerial yang sangat penting, karena persediaan fisik banyak perusahaan melibatkan investasi rupiah terbesar dalam pos aktiva lancar. Bila perusahaan menanamkan modal terlalu banyak dananya dalam persediaan, menyebabkan biaya penyimpanan yang berlebihan dan mungkin mempunyai *opportunity cost* (dana dapat ditanamkan dalam investasi yang lebih menguntungkan). Demikian pula bila perusahaan tidak mempunyai persediaan yang mencukupi, dapat mengakibatkan biaya-biaya dari terjadinya kekurangan bahan.”

Sementara itu untuk melakukan penghematan dalam penyediaan persediaan dan juga kelancaran proses produksi haruslah dilakukan pengendalian persediaan sebagaimana yang disebutkan oleh Agus Ristono (2013:4) “Suatu pengendalian persediaan yang dijalankan oleh suatu perusahaan sudah tentu memiliki tujuan-tujuan tertentu. Pengendalian persediaan yang dijalankan adalah untuk menjaga tingkat persediaan pada tingkat yang optimal sehingga diperoleh penghematan-penghematan untuk persediaan tersebut. Hal inilah yang dianggap

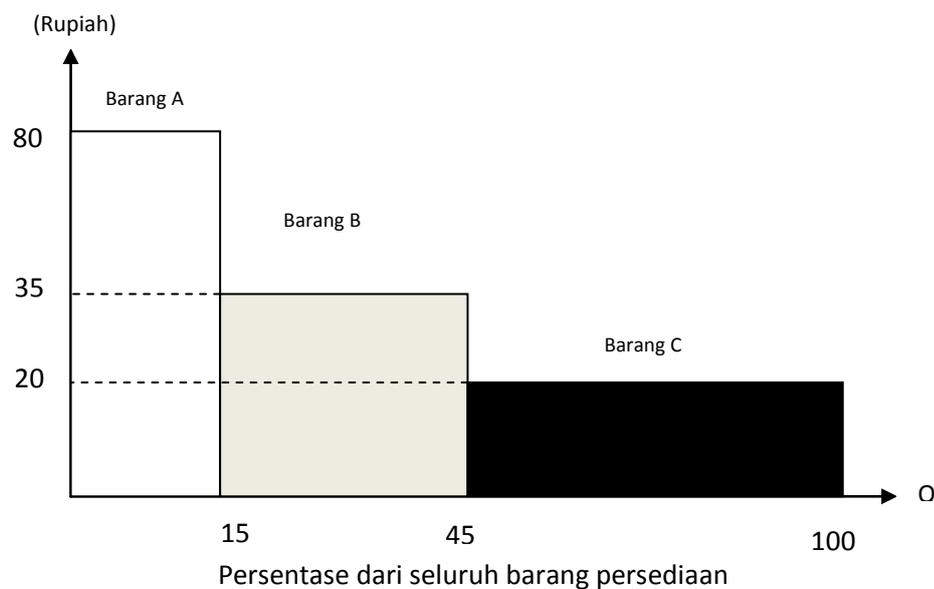
penting untuk dilakukan perhitungan persediaan sehingga dapat menunjukkan tingkat persediaan yang sesuai dengan kebutuhan dan dapat menjaga kuantitas produksi dengan pengorbanan atau pengeluaran biaya yang ekonomis.”

Pengendalian persediaan merupakan tanggung jawab manajer operasi, sebelumnya manajer tersebut harus bisa mengelola persediaan dengan cara mengklasifikasikan barang-barang yang merupakan persediaan (*analisis ABC*) dan juga mempertahankan keakuratan catatan persediaan yang ada. Jay Heizer dan Barry Render (2015:555) mengatakan “Analisis ABC merupakan penerapan persediaan dari *Prinsip Pareto* (yang diberi nama berdasarkan pada Vilfredo Pareto, ahli ekonomi Italia pada abad ke-19). Prinsip Pareto mengemukakan ada beberapa hal sangat penting dan banyak hal sepele. Gagasannya adalah untuk membuat kebijakan persediaan yang memfokuskan persediaan pada bagian-bagian persediaan penting yang sedikit dan bukan pada bagian persediaan yang banyak, tetapi sepele”.

Untuk mengukur volume tahunan dari setiap barang yang disimpan dan menentukan klasifikasi barang tersebut Jay Heizer dan Barry Render (2015:555) mengatakan “untuk menentukan volume uang tahunan dalam analisis ABC, kita mengukur permintaan tahunan dari setiap barang persediaan dikalikan biaya per unit. Barang-barang kelas A adalah barang-barang yang volume tahunannya tinggi. Meskipun barang-barang ini mungkin hanya mewakili 15% dari total barang persediaan, tetapi mewakili 70% sampai 80% dari total penggunaan uang. Barang-barang kelas B adalah barang-barang persediaan dengan volume uang tahunan yang sedang. Barang-barang ini mewakili sekitar 30% dari barang

persediaan dan 15% sampai 25% dari nilai totalnya. Barang-barang dengan volume uang tahunan yang kecil adalah kelas C yang mungkin hanya mewakili 5% dari volume uang tahunan, tapi mewakili sekitar 55% dari total barang persediaan.”

Secara grafis persediaan dari banyak organisasi akan terlihat seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 2.3. Gambaran Grafis dari Analisis ABC

2.1.7. Fungsi Persediaan

Persediaan pada umumnya memiliki beberapa fungsi, fungsi-fungsi persediaan ini memiliki peran penting untuk membantu jalannya proses produksi, dengan adanya persediaan, perusahaan mampu menekan biaya-biaya yang bisa menaikkan harga pokok produksi. T. Hani Handoko (2010:335) mengatakan bahwa “Efisiensi operasional suatu organisasi dapat ditingkatkan karena berbagai fungsi penting persediaan. Pertama, harus diingat bahwa persediaan adalah sekumpulan

produk fisik pada berbagai tahap proses transformasi dari bahan mentah ke barang dalam proses dan kemudian menjadi barang jadi. Persediaan-persediaan ini mungkin tetap tinggal di ruang penyimpanan, gudang, pabrik, atau toko-toko pengecer. Atau barangkali sedang dalam pemindahan sekitar pabrik, dalam truk pengangkut atau kapal yang sedang menyebrangi lautan”.

Persediaan memiliki beberapa fungsi dalam penggunaannya, sebagaimana yang disebutkan oleh T. Hani Handoko (2010:337) bahwa ada 3 fungsi penting dalam persediaan yaitu :

1. Fungsi “*De Coupling*”

Fungsi penting persediaan adalah memungkinkan operasi-operasi perusahaan internal dan eksternal mempunyai “kebebasan” (*Independence*). Persediaan “*decouples*” ini memungkinkan perusahaan dapat memenuhi permintaan pelanggan tanpa tergantung pada supplier.

Persediaan bahan mentah diadakan agar perusahaan tidak akan sepenuhnya tergantung pada pengadaannya dalam hal kuantitas dan waktu pengiriman. Persediaan barang dalam proses diadakan agar departemen-departemen dan proses-proses individual perusahaan terjaga “kebebasan”-nya. Persediaan barang jadi diperlukan untuk memenuhi permintaan produk yang tidak pasti dari para pelanggan. Persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang tidak dapat diperkirakan atau diramalkan disebut *fluctuation stock*.

2. Fungsi “*Economic Lot Sizing*”

Melalui penyimpanan persediaan, perusahaan dapat memproduksi dan membeli sumber daya-sumber daya dalam kuantitas yang dapat mengurangi biaya-biaya per-unit. Persediaan “*lot size*” ini perlu mempertimbangkan “penghematan-penghematan” (potongan pembelian, biaya pengangkutan per unit lebih murah dan sebagainya) karena perusahaan melakukan pembelian dalam kuantitas yang lebih besar, dibandingkan dengan biaya-biaya yang timbul karena besarnya persediaan (biaya sewa gudang, investasi, risiko dan sebagainya).

3. Fungsi “*Anticipation*”

Sering perusahaan menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diperkirakan dan diramalkan berdasar pengalaman atau data-data masa lalu, yaitu permintaan musiman. Dalam hal ini perusahaan dapat mengadakan persediaan musiman (*seasonal inventories*).

Di samping itu, perusahaan juga sering menghadapi ketidakpastiaan jangka waktu pengiriman dan permintaan akan barang-barang selama periode persamaan kembali, sehingga memerlukan kuantitas persediaan ekstra yang sering disebut persediaan pengaman (*safety inventories*). Pada kenyataannya, persediaan pengaman merupakan pelengkap fungsi “*decoupling*” yang telah diuraikan diatas. Persediaan antisipasi ini penting agar kelancaran proses produksi tidak terganggu.

Maka Fungsi utama dari persediaan adalah mengoptimalkan proses produksi dan juga biaya yang harus dikeluarkan dalam proses produksi. Apabila perusahaan telah mampu mengoptimalkan fungsi persediaan tersebut maka proses

produksi yang dilakukan perusahaan tersebut bisa berjalan lancar dan juga dengan adanya persediaan maka perusahaan bisa meminimasi risiko-risiko yang tentu saja akan merugikan perusahaan.

2.1.8. Jenis-jenis Persediaan

Persediaan dalam perusahaan tentunya memiliki jenis-jenis yang berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan perusahaan tersebut. Contohnya persediaan yang diperlukan perusahaan manufaktur tentunya bahan baku atau *raw materials*, lalu perusahaan yang menjual langsung produknya seperti toko-toko swalayan memerlukan persediaan bahan jadi atau *finish good* yang akan dijual langsung kepada konsumen. Sebagaimana yang telah dikemukakan oleh T. Hani Handoko (2010:334) bahwa ada beberapa jenis persediaan. Setiap jenis mempunyai karakteristik khusus tersendiri dan cara pengelolaannya yang berbeda. Menurut jenisnya, persediaan dapat dibedakan atas :

1. Persediaan bahan mentah (*raw materials*), yaitu persediaan barang-barang berrwujud seperti baja, kayu dan komponen-komponen lainnya yang digunakan dalam proses produksi. Bahan mentah dapat diperoleh dari sumber-sumber alam atau dibeli dari para supplier dan atau dibuat sendiri oleh perusahaan untuk digunakan dalam proses produksi selanjutnya.
2. Persediaan komponen-komponen rakitan (*purchased parts/components*). Yaitu persediaan barang-barang yang terdiri dari komponen-komponen yang diperoleh dari perusahaan lain, dimana secara langsung dapat dirakit menjadi suatu produk.

3. Persediaan bahan pembantu atau penolong (*supplies*), yaitu persediaan barang-barang yang diperlukan dalam proses produksi, tetapi tidak merupakan bagian atau komponen barang jadi.
4. Persediaan barang dalam proses (*work in process*), yaitu persediaan barang-barang yang merupakan keluaran dari tiap-tiap bagian dalam proses produksi atau yang telah diolah menjadi suatu bentuk, tetapi masih perlu diproses lebih lanjut menjadi barang jadi.
5. Persediaan barang jadi (*finished goods*), yaitu persediaan barang-barang yang telah selesai diproses atau diolah dalam pabrik dan siap untuk dijual atau dikirim kepada langganan.

Dalam pembagian jenis persediaan yang disimpan S. Munawir (2011:16) menambahkan bahwa “Untuk perusahaan perdagangan yang dimaksud dengan persediaan adalah semua barang-barang yang diperdagangkan yang sampai tanggal neraca masih digudang/belum laku dijual untuk perusahaan manufacturing (yang memproduksi barang) maka persediaan yang dimiliki meliputi :

1. Persediaan barang mentah
2. Persediaan barang dalam proses
3. Persediaan barang jadi

Dari beberapa pendapat para ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa jenis-jenis persediaan pada umumnya tergolong menjadi 3 jenis yaitu, Persediaan bahan mentah, persediaan barang dalam proses dan persediaan barang jadi. Ketiga jenis

ini sangat dibutuhkan oleh perusahaan karena semuanya menunjang kelancaran proses produksi pada perusahaan.

2.1.9. Biaya-biaya Dalam Persediaan

Dalam persediaan juga terdapat biaya-biaya yang harus diperhatikan oleh perusahaan, karena biaya ini akan sangat berpengaruh kepada harga pokok produksi dan juga biaya keseluruhan yang dikeluarkan oleh perusahaan. Dari biaya persediaan ini perusahaan akan menentukan strategi yang diambil agar mampu meminimalisir biaya persediaan dan menentukan jumlah persediaan optimal yang dibutuhkan oleh perusahaan. Menurut Manahan P. Tampubolon (2014 : 238) mengatakan bahwa “Biaya-biaya yang timbul akibat persediaan antara lain; *Holding Cost, Ordering Cost, Set Up Cost* dan merupakan yang tidak dapat dihindari, tetapi dapat diperhitungkan tingkat efisiennya di dalam menentukan kebijakan persediaan”.

1. Biaya Penyimpanan (*Holding cost/Carrying cost*)

Biaya penyimpanan merupakan biaya yang timbul di dalam menyimpan persediaan, di dalam usaha mengamankan persediaan dari kerusakan, keusangan atau kehilangan. Biaya-biaya yang termasuk di dalam biaya penyimpanan antara lain”:

- 1) Biaya fasilitas penyimpanan (penerangan, pendingin dan pemanasan)
- 2) Biaya modal (*Opportunity costs of capital*)
- 3) Biaya keusangan dan keausan (*Amortisation*)
- 4) Biaya asuransi persediaan

- 5) Biaya perhitungan fisik dan konsolidasi laporan
- 6) Biaya kehilangan barang
- 7) Biaya penanganan persediaan (*Handling Cost*)

2. Biaya Pemesanan (*Order Cost/Procurement Cost*)

Biaya-biaya yang timbul selama proses pemesanan sampai barang tersebut dapat dikirim eksportir atau pemasok antara lain” ;

1. Biaya Ekspedisi
2. Biaya Upah
3. Biaya Telepon
4. Biaya Surat-menyurat
5. Biaya pemeriksaan penerimaan

3. Biaya Penyiapan (Set Up Cost)

Merupakan biaya-biaya yang timbul di dalam menyiapkan mesin dan peralatan untuk dipergunakan dalam proses konversi, antara lain :

1. Biaya mesin yang menganggur (*Idle Capacity*)
2. Biaya penyiapan tenaga kerja
3. Biaya penjadwalan (*Schedulling*)
4. Biaya ekspedisi

4. Biaya kehabisan Stok (Stockout Cost)

Biaya Kehabisan Stock (*Stockout Costs*) adalah biaya yang timbul akibat kehabisan persediaan yang timbul karena kesalah perhitungan antara lain”;

- 1) Biaya kehilangan penjualan

- 2) Biaya kehilangan langganan
- 3) Biaya pemesanan khusus
- 4) Biaya ekspedisi
- 5) Selisih harga
- 6) Biaya yang timbul akibat terganggunya operasi
- 7) Biaya tambahan, pengeluaran Manajerial

Dalam mengalokasikan biaya-biaya, biasanya setiap perusahaan menganal pusat-pusat biaya untuk mengukur hasil yang telah dicapai dalam suatu periode tertentu sehubungan dengan penentuan posisi keuangan perusahaan sebagai suatu unit usaha. Menurut T. Hani Handoko mengatakan (2010:336) “Dalam pembuatan setiap keputusan yang akan mempengaruhi besarnya (jumlah) persediaan, biaya-biaya variable berikut ini harus dipertimbangkan”.

1. Biaya penyimpanan (*holding cost* atau *carrying cost*) terdiri atas biaya-biaya yang bervariasi secara langsung dengan kuantitas persediaan. Biaya penyimpanan per periode akan semakin besar apabila kuantitas bahan yang dipesan semakin banyak atau rata-rata persediaan semakin tinggi.

Biaya-biaya yang termasuk sebagai biaya penyimpanan adalah :

- 1) Biaya fasilitas-fasilitas penyimpanan (termasuk, penerangan, pemanas atau pendingin)
- 2) Biaya modal (*opportunity cost of capital*, yaitu alternatif pendapatan atas dana yang diinvestasikan dalam persediaan)
- 3) Biaya keusangan
- 4) Biaya penghitungan fisik dan konsiliasi laporan

- 5) Biaya asuransi persediaan
- 6) Biaya pajak persediaan
- 7) Biaya pencurian, pengerusakan atau perampokan
- 8) Biaya penanganan persediaan

Biaya-biaya ini adalah variable bila bervariasi dengan tingkat persediaan. Bila biaya fasilitas penyimpanan (gudang) tidak variable, tetapi tetap, maka tidak dimasukkan dalam biaya penyimpanan per unit.

2. Biaya pemesanan (pembelian). Setiap kali suatu bahan dipesan, perusahaan menanggung biaya pemesanan (*order costs* atau *procurement cost*). Biaya-biaya pemesanan secara terperinci meliputi :

- 1) Pemrosesan pesanan dan biaya ekspedisi
- 2) Upah
- 3) Biaya Telephone
- 4) Pengeluaran surat-menyurat
- 5) Biaya pengepakan dan penimbangan
- 6) Biaya pemeriksaan (inspeksi) penerimaan
- 7) Biaya pengiriman ke gudang
- 8) Biaya hutang lancar

Secara normal, biaya pesanan (diluar biaya bahan dan potongan kuantitas) tidak naik bila kuantitas pesanan bertambah besar. Tetapi, bila semakin banyak komponen yang dipesan setiap kali pesan, jumlah pesanan per periode turun, maka biaya pemesanan total akan turun. Ini berarti, biaya pemesanan total per

periode (tahunan) adalah sama dengan jumlah pesanan yang dilakukan setiap periode dikalikan biaya yang harus dikeluarkan setiap kali pesan.

3. Biaya persiapan (manufacturing). Bila bahan-bahan tidak dibeli, tetapi diproduksi sendiri “dalam pabrik” perusahaan, perusahaan menghadapi biaya persiapan (*setup cost*) untuk memproduksi komponen tertentu.

Biaya-biaya ini terdiri dari :

- 1) Biaya mesin-mesin menganggur
- 2) Biaya persiapan tenaga kerja langsung
- 3) Biaya scheduling
- 4) Biaya ekspedisi

Seperti biaya pemesanan, biaya persiapan total per periode adalah sama dengan biaya persiapan dikalikan jumlah persiapan per periode. Karena konsep biaya ini analog dengan biaya pemesanan, maka untuk selanjutnya akan digunakan istilah “biaya pemesanan” yang dapat berarti keduanya.

4. Biaya kehabisan atau kekurangan bahan. Dari semua biaya yang berhubungan dengan tingkat persediaan, biaya kekurangan bahan (*shortage cost*) adalah yang paling sulit diperkirakan. Biaya ini timbul bilamana persediaan tidak mencukupi adanya permintaan bahan. Biaya-biaya yang termasuk biaya kekurangan bahan adalah sebagai berikut:

- 1) Kehilangan penjualan
- 2) Kehilangan langganan
- 3) Biaya pemesanan khusus

- 4) Biaya ekspedisi
- 5) Selisih harga
- 6) Terganggunya operasi
- 7) Tambahan pengeluaran kegiatan manajerial

Biaya kekurangan bahan sulit diukur dalam praktek, terutama karena kenyataan bahwa biaya ini sering merupakan *opportunity cost*, yang sulit diperkirakan secara obyektif.

Dari beberapa pendapat para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa biaya persediaan merupakan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk mengadakan persediaan tersebut, mulai dari biaya pemesanan hingga biaya kehilangan pelanggan, seluruh biaya ini harus terus diperhatikan karena akan berpengaruh besar terhadap harga pokok produksi dan biaya keseluruhan yang dikeluarkan perusahaan.

2.1.10. Model-model Persediaan

Model-model persediaan ini dilihat dari anggapan variabel yang diketahui, apabila variabel tersebut diketahui maka model persediaan tersebut bisa disebut model deterministik, apabila variabel persediaan tersebut tidak diketahui maka model persediaan tersebut adalah model probabilistic. Agus Ristono berpendapat (2013:30) “Secara umum model persediaan dapat dikelompokkan menjadi dua model yaitu;

1. Model Deterministik

2. Model Probabilistik

2.1.10.1. Model Deterministik

Model deterministik merupakan model yang diketahui variabelnya, model persediaan ini biasanya tergantung terhadap situasi persediaan dengan beberapa asumsi-asumsi yang telah ditentukan. Manahan P. Tampubolon mengatakan (2014:241) bahwa “Penggunaan model-model deterministik ini dilakukan terhadap situasi persediaan bahan dengan asumsi sebagai berikut :

- 1) Pola tingkat penggunaan bahan baku adalah konstan, sehingga pengurangan bahan baku selalu sama dari waktu ke waktu dan dapat diperhitungkan sebelumnya.
- 2) Tingkat harga bahan baku per unit selama satu periode adalah konstan dan bahan baku terdapat cukup banyak di pasar bebas.
- 3) *Lead time* konstan
- 4) Biaya per pesanan dan biaya penyimpanan selama satu periode adalah konstan.
- 5) Bahan baku tergolong kelas B (kualitas nomor 2) bagi perusahaan.

Sebagai contoh yang termasuk dalam model deterministik antara lain; model *Simple Lot Size*, model sensitivitas, model angsuran (*Gradual Replacement Model*), model *Economic Production Quantity (EPQ)*, model potongan kuantitas (*Quantity Discounted Model*).

Dalam pembagiannya model deterministic dibagi menjadi beberapa model yang mampu membantu perusahaan untuk mengambil keputusan sesuai dengan

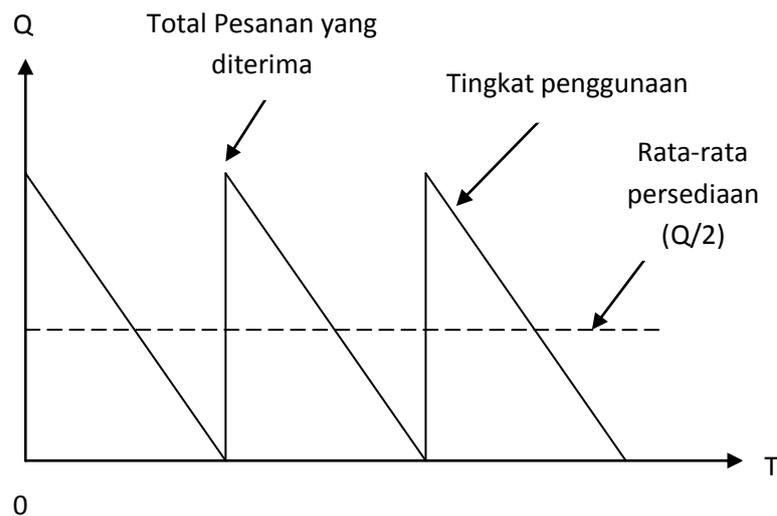
keadaan yang sedang terjadi Jay Heizer dan Barry Render mengemukakan (2015:560) bahwa terdapat tiga model persediaan deterministik yaitu :

- 1) Model kuantitas pesanan ekonomis (*Economic Order Quantity/EOQ*)
- 2) Model kuantitas pesanan produksi
- 3) Model kuantitas diskon

1. Model kuantitas pesanan Ekonomi (EOQ)

Model kuantitas pesanan Ekonomi (EOQ) adalah salah satu teknik pengendalian persediaan yang paling sering digunakan. Teknik ini relative mudah digunakan, tetapi didasarkan pada beberapa asumsi sebagai berikut :

- 1) Jumlah permintaan diketahui cukup konstan dan independen
- 2) Waktu tunggu, yakni waktu antara pemesanan dan penerimaan pesanan telah diketahui dan bersifat konstan.
- 3) Persediaan segera diterima dan selesai seluruhnya. Dengan kata lain, persediaan yang dipesan tiba dalam satu kelompok pada suatu waktu.
- 4) Tidak tersedia diskon kuantitas
- 5) Biaya variable hanya biaya untuk memasang atau memesan (biaya pemasangan atau pemesanan) dan biaya untuk menyimpan persediaan dalam waktu tertentu.
- 6) Kehabisan persediaan dapat sepenuhnya dihindari jika pemesanan dilakukan pada waktu yang tepat.



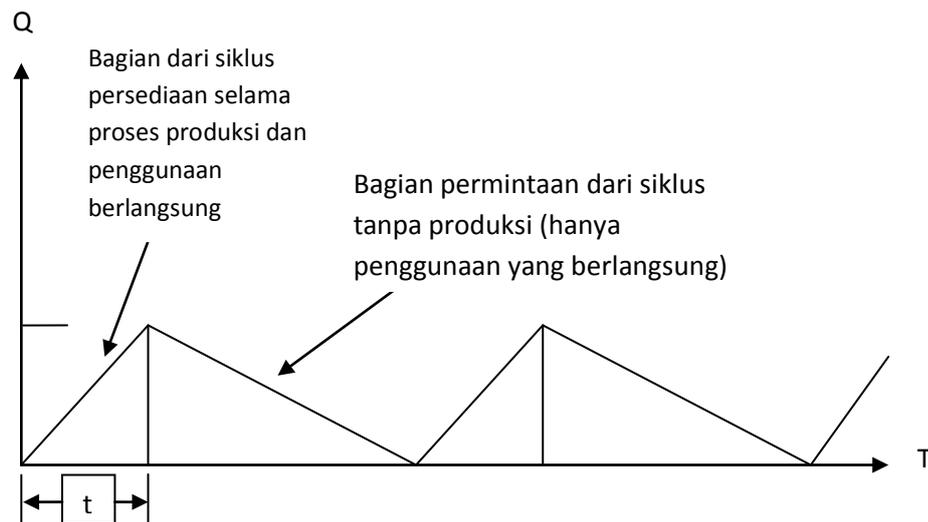
Gambar 2.4 Penggunaan Persediaan dalam waktu tertentu

Dengan Asumsi-asumsi ini, grafik penggunaan persediaan dalam waktu tertentu memiliki bentuk gigi gergaji, seperti gambar diatas, Q menyatakan jumlah yang dipesan. Jika jumlah ini adalah 500 baju, sejumlah baju itu tiba pada suatu waktu (ketika pesanan diterima). Jadi, tingkat persediaan melompat dari 0 ke 500 baju dalam waktu sesaat. Secara umum, tingkat persediaan naik dari 0 ke Q unit ketika pada suatu pesanan tiba.

2. Model kuantitas pesanan produksi

Karena sesuai untuk lingkungan produksi, model ini biasanya disebut model kuantitas pesana produksi (*production order quantity model*). Model ini berguna saat persediaan menumpuk secar berkelanjutan selama waktu tertentu dan saat asumsi kuantitas pesanan produksi berlaku. Kita menurunkan model ini dengan menetapkan biaya pemesanan atau biaya pemasangan sama dengan biaya penyimpanan dan menentukan ukuran pesanan yang optimal. Model ini dapat digunakan dalam dua situasi :

- 1) Saat persediaan mengalir atau menumpuk secara berkelanjutan selama suatu waktu setelah pesanan ditempatkan.
- 2) Saat unit-unit dihasilkan dan dijual secara serempak. Dalam kondisi ini, kita memperhitungkan tingkat produksi harian (aliran persediaan) dan tingkat permintaan harian.



Gambar 2.5 Perubahan pada tingkat persediaan

Gambar diatas menunjukkan tingkat persediaan sebagai fungsi waktu dan persediaan persediaan turun menjadi nol antar pesanan . Sesuai untuk lingkungan produksi, model ini biasanya disebut model kuantitas pesanan produksi (*production order quantity model*). Model ini berguna saat persediaan menumpuk secara berkelanjutan selama waktu tertentu dan saat asumsi kuantitas pesanan produksi berlaku. Kita menurunkan model ini dengan menetapkan biaya pemesanan atau biaya pemasangan sama dengan biaya penyimpanan dan menentukan ukuran pesanan yang optimal, Q^* .

3. Model diskon kuantitas

Untuk meningkatkan penjualan, banyak perusahaan menawarkan diskon bkuantitas ke pelanggannya. Diskon kuantitas (*quantity discount*) hanyalah pengurangan harga (P) untuk sebuah barang jika dibeli dalam kuantitas besar. Daftar diskon dengan sejumlah diskon untuk pesanan besar adalah hal umum.

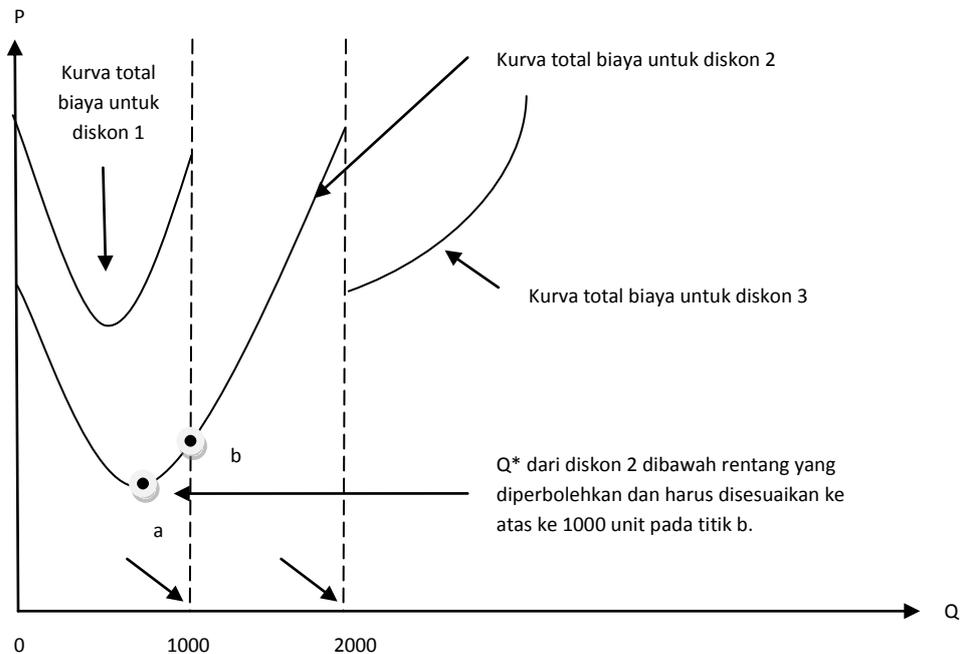
Memang benar, semakin besar diskon kuantitas, semakin rendah biaya produknya. Akan tetapi, biaya penyimpanan meningkat karena pesannya lebih besar. Jadi, hsail pertukaran utama ketika mempertimbangkan diskon kuantitas adalah antara *biaya produk yang menurun* dan *biaya penyimpanan yang meningkat*.

Untuk setiap diskon, hitung nilai ukuran pesanan optimal Q^* menggunakan persamaan : $Q^* = \frac{\overline{2DS}}{IP}$. bahwa biaya penyimpanannya adalah IP, bukan H. karena harga barangnya adalah sebuah faktor dalam biaya penyimpanan, kita tidak dapat berasumsi bahwa biaya penyimpanannya bersifat konstan ketika harga per unitnya berubah untuk setiap diskon. Perhatikan table dan gambar berikut ini :

Tabel 2.1.

Penghitungan Jumlah Total Biaya Pada Contoh Soal

ANGKA DISKON	KUANTITAS	DISKON (%)	HARGA (P)
1	0 sampai 999	Tidak ada	\$5,00
2	1000 sampai 1.999	4	\$4,80
3	2.000 dan selebihnya	5	\$4,75



Gambar 2.6 Kurva total biaya untuk model diskon kuantitas

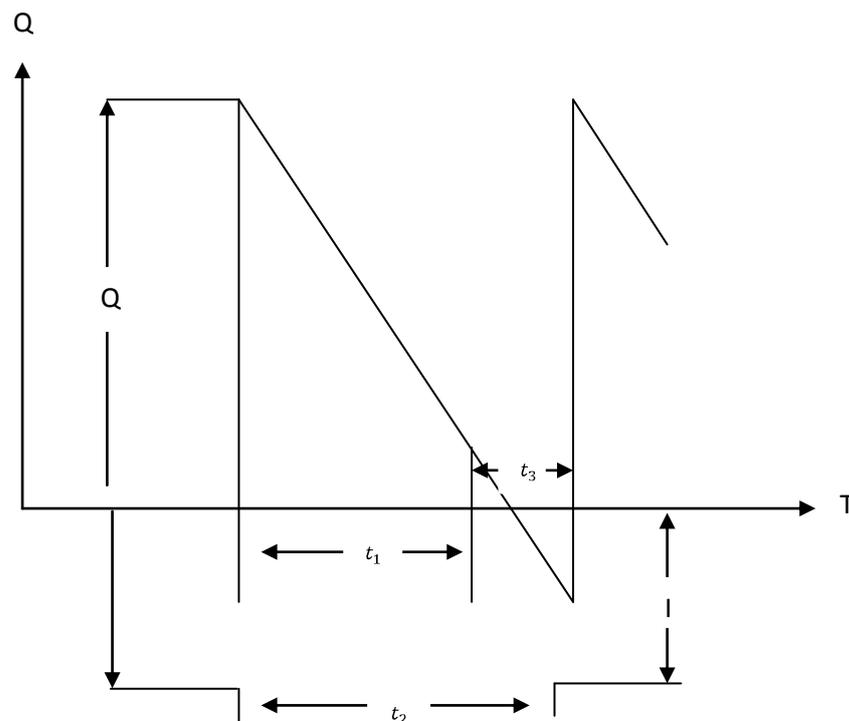
Seperti yang telah ditunjukkan pada gambar diatas, kurva total biaya dibagi menjadi tiga kurva total biaya yang berbeda-beda. Ada kurva total biaya untuk diskon pertama ($Q \leq Q \leq 999$), diskon kedua ($1000 \leq Q \leq 1.999$) dan diskon ketiga ($Q \geq 2000$). Lihat kurva total biaya (TC) untuk diskon 2. Q^* untuk diskon 2 kurang dari rentang diskon yang diperbolehkan, yakni 1000 sampai 1.999 unit. Seperti yang telah ditunjukkan pada gambar, kuantitas paling rendah yang diperbolehkan pada rentang ini, yaitu 1000 unit adalah kuantitas yang meminimalkan total biaya.

Seiring dengan berkembangnya keadaan ekonomi dan bertambahnya faktor-faktor yang mempengaruhi persediaan dalam model persediaan deterministik

Agus Ristono (2013:55) menambahkan ada lima model persediaan deterministik yaitu :

1. Model persediaan deterministik dengan *Backorder*

Suatu *Backorder* adalah permintaan yang tidak dapat dipenuhi pada saat sekarang, tetapi kemudian dipenuhi pada periode yang akan datang. Dalam situasi ini yang bersifat *Backorder*, suatu perusahaan tidak kehilangan penjualan (pelanggan yang tidak terpenuhi) ketika inventornya habis. Sebagai ganti, karena kesetiaan pelanggan akan produk tertentu mau berada dalam masa penantian pelanggan untuk terpenuhi permintaan mereka ketika perusahaan menerima order/pesanan yang berikutnya.



Gambar 2.7 Model Persediaan *Backorder*

Berdasarkan banyaknya komponen yang disusun pada hubungan verbal, maka dinamai dengan menggunakan huruf, sebagai berikut :

Q = Kuantitas pemesanan

T = Waktu

t_1 = Waktu antara saat pemesanan tiba di penyimpanan sampai dengan barang tersebut habis.

t_2 = Waktu antara saat barang sudah habis sampai dengan saat pemesanan berikutnya sudah datang kembali

t_3 = Waktu antara saat pemesanan datang sampai dengan kedatangan pemesanan pada periode berikutnya = $t_1 + t_2$

Berbeda dengan penyusunan model matematika pada sistem persediaan sederhana tanpa *backorder*, maka dalam model ini akan ditinjau dalam satu siklus terlebih dahulu. Untuk satu siklus persediaan akan dapat dibuat sebuah ilustrasi seperti pada Gambar 2.7. Pada gambar tersebut, pada suatu saat diterima pesanan jumlah Q maka sebanyak J sudah harus diberikan kepada konsumen yang menunggu, karena ada dalam *waiting list* dan mereka tidak mau membeli barang di tempat lain. Oleh sebab itu dalam satu siklus terdapat dua waktu. Interval waktu t_1 merupakan waktu dimana kondisi persediaan adalah positif dan interval waktu t_2 dimana kondisi persediaan tidak ada barang dan dikatakan minus karena konsumen masing menunggu dilayani.

2. Model persediaan deterministik dengan potongan harga (*Discount*)

Model potongan harga merupakan suatu praktik umum bagi para penyalur untuk menawarkan barang dengan harga satuan lebih rendah jika pemesanannya dalam jumlah yang lebih besar, karena sebagai suatu perangsang ekonomi kepada para pembeli agar supaya membeli di dalam ukutan lot (kelompok yang lebih besar. Manfaat bagi penjual adalah penjualan dalam jumlah yang lebih banyak akan mengurangi biaya produksi tiap unitnya karena biaya *setup* pengerjaan produk akan menurun seiring dengan terus meningkatnya volume pengerjaan produk. Manfaat bagi pembeli adalah akan mengurangi biaya pesan, karena frekuensi pemesanan bias berkurang dengan sendirinya, disamping keuntungan dalam pembayaran harga satuan yang lebih rendah dari biasanya, tetapi kerugiannya adalah membengkaknya biaya penyimpanan karena pemesanan yang lebih besar akan meningkatkan level inventori. Masalah yang dihadapi pembeli adalah untuk mengidentifikasi seluruh faktor biaya sehingga diperoleh ukutan yang dapat memperkecil total biaya persediaan.

Sebagai contoh, sebuah toko mainan anak-anak harus merencanakan persediaan boneka. Supplier boneka memberikan kebijakan tentang harga pembelian sebagai berikut :

Tabel 2.2.

Harga dan diskon pada contoh soal

No.	Jumlah Pembelian	% discount	Harga/unit
1	0 – 999 unit	0	\$5.00
2	1.000 – 1.999 unit	4	\$4.80
3	2.000 unit ke atas	5	\$4.75

Jika mempertimbangkan harga/unit, maka ada kecenderungan perusahaan akan membeli boneka dalam jumlah besar dengan harapan memperoleh keuntungan dari diskon. Namun ada biaya yang juga meningkat jadi dilakukan pembelian dalam jumlah besar, yaitu biaya simpan. Maka pembelian dalam jumlah besar tidak dapat dipastikan bisa meminimumkan total biaya.

Ordering cost = \$49.00 per order

Carrying cost atau *holding cost* = 20% dari harga beli/unit

Permintaan boneka = 5000 unit/tahun

Jawab :

Untuk menentukan berapa persediaan harus dipesan setiap kali pesan, dapat dilakukan langkah-langkah berikut ini :

1. Menghitung Q^* untuk setiap tingkat *discount*
2. Pada tingkat *discount* masing-masing dipertimbangkan apakah perlu dilakukan penyesuaian atau tidak.
 - a. $Q1^* = 700$ unit valid karena masih berada dalam *range* 0 – 999 unit, maka tidak diperlukan penyesuaian lagi.
 - b. $Q2^* = 714$ unit tidak valid karena berada diluar *range* 1000 – 1.999 unit, maka perlu disesuaikan menjadi batas *range* terendah yaitu 1000 unit.

- c. $Q3^* = 718$ unit tidak valid karena berada diluar range 2000 unit ke atas, maka perlu disesuaikan menjadi batas range terendah yaitu 2000 unit.

3. Menghitung TC untuk setiap Q^*

Tabel 2.3.
Penghitungan Jumlah Total Biaya Pada Contoh Soal

No.	Harga Beli / Unit	Jumlah Pesanan/ Unit	Biaya Pembelian/ Unit	Ordering Cost/ Tahun	Holding Cost/ Tahun	Total Biaya
1	\$5.00	700	\$25.000	\$350	\$350	\$25.700
2	\$4.80	1000	\$24.000	\$245	\$480	\$24.725
3	\$4.75	2000	\$23.750	\$122	\$950	\$24.822

Maka TC minimum adalah \$24.725 yaitu pada $Q2^*$ dipilih sebagai jumlah unit boneka yang dipesan setiap kali memesan yaitu 1000 unit.

3. Model persediaan deterministik dengan perubahan harga

Perusahaan biasanya memberikan harga yang special untuk merayakan hari ulang tahunnya atau hari kemerdekaan suatu Negara atau bahkan hari-hari besar keagamaan. Hal ini dinamakan dengan model *special sale price*, yang biasanya harga tawaran produknya jauh lebih kecil dibandingkan dengan harga normal dan ini tidak berlaku untuk hari-hari yang lain. Inilah yang membedakan antara model potongan harga dengan model *special price sale*, karena untuk model potongan harga, jelas akan tetap berlaku pada hari-hari yang selanjutnya

sampai batas waktu tertentu dimana terjadi penyesuaian harga lagi dari pihak manajemen perusahaan.

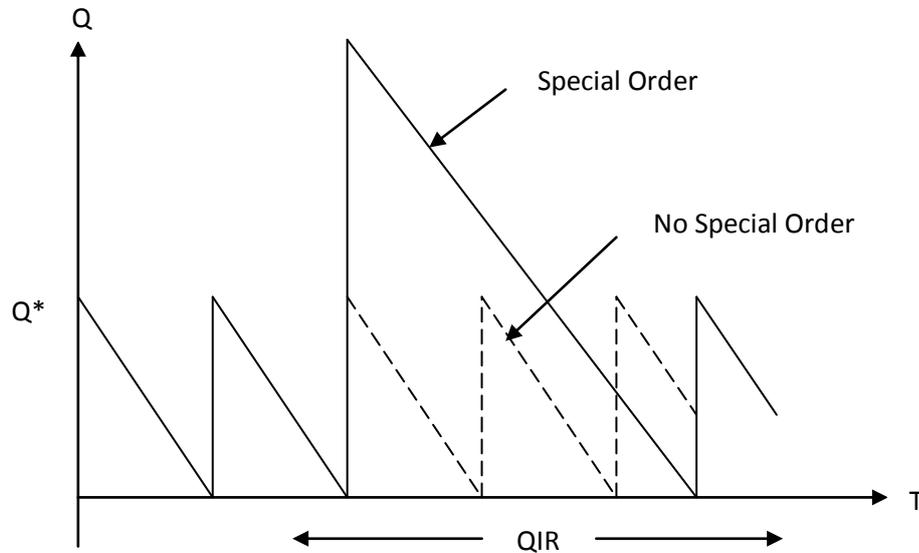
Perubahan harga karena kondisi gejala perubahan eksternal yang sangat signifikan sehingga perusahaan memberlakukan harga baru. Perubahan ini sangat banyak penyebabnya, misalnya adanya kartel, kebijakan pemerintah untuk masalah pajak barang, kenaikan harga bahan baku atau kenaikan ongkos energi untuk proses produksi serta kenaikan upah minimum regional pemburuhan dan lain-lain.

Kenaikan harga yang disebabkan oleh perubahan eksternal perusahaan tersebut, biasanya sudah dapat diprediksikan sebelumnya, sehingga pihak pembeli akan melakukan penyesuaian terhadap barang pesannya. Hal inilah yang menyebabkan munculnya model *known price increases*.

Asumsi bahwa ketika suatu pesanan sedang dilakukan, maka ditemukan bahwa supplier untuk sementara mengurangi harga item tersebut, hal ini berlaku hanya sekali itu. Pada saat tabg regular harga P, tetapi saat pembelian tersebut mendapatkan pengurangan harga menjadi P-d tiap unitnya, dimana d adalah unit pengurangan yang terjadi. Apabila hari yang temporer sudah berlalu, maka harga item akan kembali normal ke harga P.

Jumlah pemesanan sebelum dan setelah pengurangan harga adalah :

$$Q = \frac{\overline{2CR}}{PF}$$



Gambar 2.8 Model Special Sale Price

Untuk memperoleh pesanan ukuran khusus yang optimal, adalah diperlukan untuk memaksimalkan perbedaan biaya sepanjang waktu tersebut selama periode Q/R dengan dan tanpa order/pesanan yang khusus tersebut. Kondisi *inventory* secara nyata dapat dilukiskan di dalam Gambar 2.7. Total biaya selama atau sepanjang periode $\frac{Q}{R}$, dimana saat itu ketika terjadi pesanan khusus dibeli pada harga satuan $P-d$, adalah sebagai berikut :

Total cost = purchase cost + holding cost + order cost

$$TC_s = (P-d) Q + \frac{Q}{2} (P-d) \frac{FQ}{R} + C$$

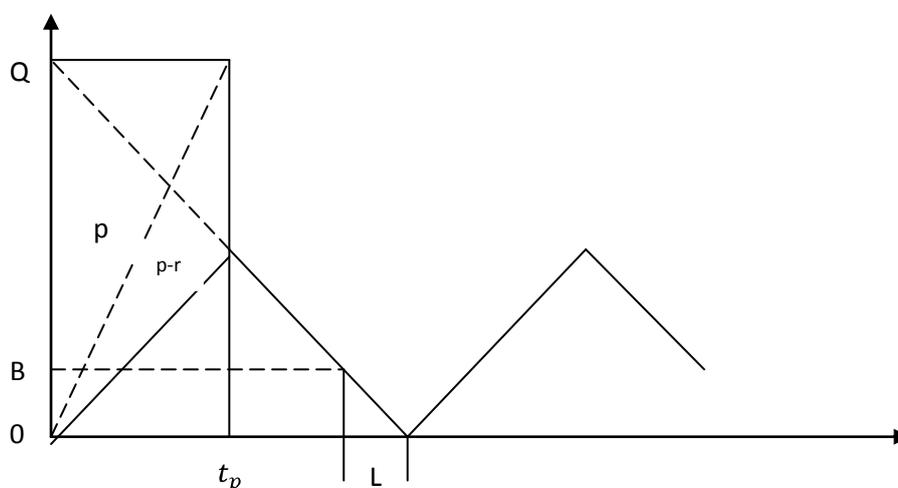
4. Model persediaan deterministik dengan laju kedatangan *Uniform* dengan model *Economic Production Quantity (EPQ)*

Model persediaan dengan laju produksi, sangat biasa terjadi pada buffer stock yang ada di tiap departemen atau mesin produksi. Di dalam system produksi tersebut, biasanya merupakan *batch-type*, sehingga produk sering dibuat untuk dimasukkan ke stock dengan ukutan lot kelompok atau *batch*. Persediaan yang ada di *buffer stock* akan menerima barang pesanan dari departemen sebelumnya secara bertahap sehingga memiliki laju atau kecepatan kedatangan. Apabila pola kedatangan barang pesanan dari departemen sebelumnya adalah serentak, maka model ini akan kembali pada model persediaan sederhana tanpa adanya laju kedatangan. Kondisi tersebut, sebenarnya dapat pula terjadi pada pemesanan barang dari supplier, dimana pemasok melakukan perjanjian dengan pembeli untuk mensuplai barang pesanan secara bertahap selama jangka waktu yang ditetapkan, misalnya satu tahun. Barang tersebut disetorkan pada pembeli setiap bulannya dengan jumlah yang sama, sampai dengan satu tahun, sehingga tercapai semua permintaan dari pembeli. Jumlah yang disetor pemasok tiap bulannya itu dapat dianalogikan sebagai laju produksi, yang dalam hal ini lebih tepatnya dinamai dengan laju kedatangan barang. Apabila laju kedatangan barang tersebut telah konstan, maka disebut laju kedatangan yang *uniform* atau seragam.

Asumsi yang menyatakan bahwa keseluruhan order atau pesanan diterima kedalam inventori pada suatu waktu tertentu dengan segera atau secara langsung tanpa bertahap merupakan anggapan yang sering tidak benar. Seringkali, produk yang diproduksi akan ditambahkan untuk mengisi inventori secara berangsur-

angsur dan bukannya terjadi secara tiba-tiba karena mesin produksi yang dimiliki terbatas dan berproses secara berangsur pula dengan tidak secara serentak. Hal ini merupakan proses manufaktur yang dilakukan per batch. Oleh sebab itu, model EOQ harus ditinjau kembali untuk mengakomodasi perubahan ini. Kuantitas produksi yang ekonomis (EPQ) dapat dikembangkan melalui logika tersebut.

Secara mendasar EOQ mengasumsikan penambahan seketika/ spontan terjadi secara terpisah ke dalam stock (pengisian kembali tanpa batas), sedangkan EPQ mengasumsikan penambahan berangsur-angsur berlanjut ke *stock* (pengisian kembali memiliki sifat terbatas) di atas periode produksi. Dengan suatu pengisian kembali berdasarkan suatu tingkat yang terbatas, maka tingkat persediaan tidak akan pernah sama besar dengan jumlah ukuran pemesanan, karena konsumsi sekaligus produksi akan secara serempak terjadi sepanjang periode produksi keduanya pada tingkat persediaan.



Gambar 2.9 Kurva Production Order Quantity

Apabila tidak terdapat permintaan mulai dari waktu ke-nol sampai dengan waktu t_p maka persediaan pasti akan mencapai pada jumlah kuantitas sebesar Q . hal ini terjadi karena selama interval waktu tersebut gudang dimasuki sejumlah barang yang berasal dari proses produksi batch dengan laju produksi sebesar p unit/satuan waktu. Jika ada permintaan dengan laju r unit/satuan waktu, dimana p adalah lebih besar dari r , maka jumlah tidak akan mencapai jumlah Q , karena interval waktu tersebut barang yang diproduksi per-batch nya telah dikurangi dengan permintaan, sehingga laju pengiriman ke gudang yang seharusnya sebesar p menjadi $p-r$.

2.1.10.2. Model Probabilistik

Model persediaan bisa dikatakan probabilistik apabila model persediaan tersebut tidak diketahui variabelnya, contohnya ketika perusahaan tidak mengetahui permintaan produk yang harus dipenuhi. Jay Heizer dan Barry Render (2015:575) berpendapat bahwa “Model-model persediaan berikutnya digunakan ketika permintaan produk tidak diketahui, tetapi dapat ditentukan menggunakan distribusi probabilitas. Model-model ini disebut *Probabilistic models*. Hal yang perlu diperhatikan oleh manajemen adalah menjaga tingkat pelayanan yang cukup dalam menghadapi permintaan tidak pasti. Tingkat pelayanan adalah pelengkap dari probabilitas kehabisan persediaan.” Sementara itu Manahan P. Tampubolon (2014:248) menambahkan “Kenyataan di lapangan sering terjadi bahwa segala sesuatunya tidak konstan atau tidak pasti. Model-model EOQ yang tercakup dalam model deterministic kurang peka menghadapi kondisi persediaan yang bervariasi, seperti:”

- 1) Penggunaan persediaan tahunan yang tidak konstan (D)
- 2) Penggunaan harian yang bervariasi (d)
- 3) *Lead time* (L) tidak konstan
- 4) Biaya penyimpanan (C) bervariasi
- 5) Biaya pemesanan (S) dan harga (I) yang tidak stabil
- 6) Terjadi *Stockout cost* (B)

Pada kenyataannya dilapangan data yang didapatkan perusahaan tidak selalu tetap dan tidak selalu diketahui maka Agus Ristono (2013:211) menyebutkan bahwa “Jika permintaan dan *lead time* dianggap tetap, maka dikatakan deterministik tetapi jika dianggap berubah-ubah secara acak maka dikategorikan probabilistik atau stokastik. Model ini berasumsi bahwa rata-rata permintaan kira-kira tetap terhadap waktu dan kemungkinan untuk kondisi distribusi yang berkaitan dengan permintaan itu. Pada khususnya, *lead time* adalah periode yang umum, perhatian lebih dipusatkan pada distribusi permintaan selama *lead time*. Permintaan *lead time* adalah sebuah variable acak jika sedikitnya satu dari komponen utama adalah sebuah variabel acak.”

Model deterministik merupakan model yang dipakai oleh perusahaan apabila perusahaan tidak mengetahui jumlah permintaan dan variabel lainnya Agus Ristono (2013:223) menyebutkan beberapa model persediaan probabilistik yaitu :

- 1) Persediaan probabilistik dengan *Back-order*

Dimana level inventori ditinjau kontinyu, dan pemesanan ukuran Q diletakan setiap waktu jika level inventori mencapai level pemesanan r,

objektifnya adalah untuk mendapatkan nilai optimum dari Q dan r bahwa perkiraan biaya inventori per unit waktu minimal.

2) Persediaan probabilistik dengan *Lost sales*

Kasus *lost sales* berbeda dengan dengan kasus *backorder* dalam dua hal, pertama, biaya kehilangan harus meliputi kehilangan kontribusi terhadap profit sehingga menghasilkan adanya penjualan yang hilang. Dalam kasus *backorder*, p tidak meliputi biaya ini karena permintaannya bisa dicukupi dengan cepat. Yang kedua, akibat dari lost sale terhadap rata-rata level inventori I diambil ke dalam pertimbangan ketika mengembangkan model.

3) Persediaan probabilistik dengan *periodic review model*

Kebijakan *periodic review* adalah dengan menguraikan di mana tingkat persediaan diteliti lewat jumlah interval dari waktu T dan pesanan ditempatkan ketika tingkat persediaan menjadi sedikit daripada penjumlahan tingkat *reorder* yang telah ditetapkan sebelumnya. Jangkauan yang digunakan dalam versi dari model ini adalah untuk meningkatkan pesanan terhadap kebijakan R , dengan *re-order point* adalah R . Tujuan dari bagian ini adalah untuk menentukan nilai optimal dari T dan R untuk meminimalkan total biaya persediaan tahunan ketika digunakan peningkatan pesanan terhadap kebijakan R .

2.1.11. Economic Order Quantity (EOQ)

Economic Order Quantity (EOQ) merupakan salah satu metode persediaan yang paling sederhana, metode ini dapat menentukan jumlah pesanan ekonomis

yang harus dibeli oleh perusahaan untuk memenuhi kebutuhan produksi juga meminimalisir biaya yang dikeluarkan perusahaan, karena apabila perusahaan mengadakan persediaan terlalu banyak akan menimbulkan biaya yang besar juga resiko yang cukup tinggi, begitu pula apabila persediaan terlalu sedikit, resiko tidak terpenuhinya permintaan konsumen semakin besar yang akan berdampak besar apabila perusahaan sampai kehilangan konsumen. Irham Fahmi (2014:120) menyebutkan “Model *Economic Order Quantity (EOQ)* merupakan model matematik yang menentukan jumlah barang yang harus dipesan untuk memenuhi permintaan yang diproyeksikan, dengan biaya persediaan yang diminimalkan”. Begitu juga pendapat Hansen dan Mowen (2011) “Economic Order Quantity (EOQ) atau kuantitas pesanan ekonomis adalah sebuah contoh dari sistem persediaan yang bertujuan menentukan kuantitas pesanan yang akan meminimalkan total biaya”. Sementara menurut Manahan P. Tampubolon (2014:240) mengemukakan “Penentuan jumlah pemesanan paling ekonomis (EOQ) dilakukan apabila, persediaan untuk bahan baku tergantung dari beberapa pemasok, sehingga perlu dipertimbangkan jumlah pembelian persediaan bahan sesuai kebutuhan proses konversi”.

Dalam penggunaannya model *Economic Order Quantity ini* harus mengikuti dan memenuhi asumsi yang ditentukan sehingga perusahaan bisa secara ekonomis menentukan jumlah persediaan yang paling optimal. Jay Heizer dan Barry Render (2015:561) Mengatakan “Model kuantitas pesanan ekonomis dasar (*economic order quantity-EOQ model*) adalah salah satu teknik pengendalian persediaan

yang paling sering digunakan. Teknik ini relative mudah digunakan, tetapi didasarkan pada beberapa asumsi sebagai berikut:”

- 1) Jumlah permintaan diketahui, cukup konstan dan independen.
- 2) Waktu tunggu-yakni, waktu antara pemesanan dan penerimaan pesanan telah diketahui dan bersifat konstan.
- 3) Persediaan segera diterima dan selesai seluruhnya. Dengan kata lain, persediaan yang dipesan tiba dalam satu kelompok pada suatu waktu.
- 4) Tidak tersedia diskon kuantitas
- 5) Biaya variabel hanya biaya untuk memasang atau memesan (biaya pemasangan atau pemesanan) dan biaya untuk menyimpan persediaan dalam waktu tertentu (biaya penyimpanan atau biaya untuk membawa persediaan).
- 6) Kehabisan (kekurangan) persediaan dapat sepenuhnya dihindari jika pemesanan dilakukan pada waktu yang tepat.

Dari berbagai definisi bahwa Economical Order Quantity (EOQ) merupakan suatu metode pembelian bahan baku yang optimal dilakukan setiap kali pembelian dengan meminimalkan biaya persediaan. Economical Order Quantity (EOQ) juga akan menentukan berapa unit persediaan yang optimal untuk perusahaan, agar perusahaan bisa meminimalisir biaya yang dikeluarkan untuk pengadaan persediaan. Tujuan model EOQ ini adalah untuk menentukan jumlah (Q) setiap kali pemesanan (EOQ) sehingga meminimalisir biaya total persediaan dimana :

Biaya total persediaan = *ordering cost* + *holding cost* + *purchasing cost*

Parameter-parameter yang dipakai dalam metode ini adalah :

D = Jumlah kebutuhan barang selama satu periode

S = Biaya pemesanan (*Ordering Cost*) setiap kali pesan

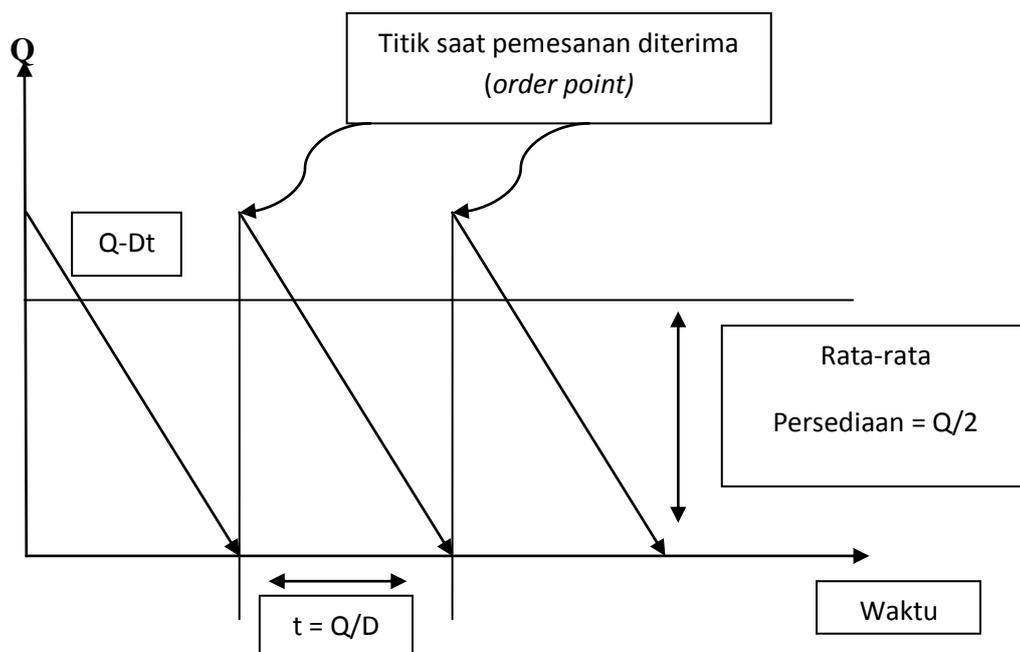
h = Biaya penyimpanan (*Holding cost*) persatuan nilai persediaan persatuan waktu

C = Biaya pembelian (*Purchasing cost*) persatuan nilai persediaan

t = Waktu satu pemesanan ke pemesanan berikutnya

Secara grafis, model dasar persediaan ini dapat di gambarkan sebagai berikut :

Tingkat Persediaan



Gambar 2.10. Model Persediaan EOQ Sederhana

Sejumlah Q unit barang dipesan secara periodic. Order point merupakan saat siklus persediaan (*Inventory Cycle*) yang baru dimulai dan yang lama berakhir karena pesanan diterima. Setiap siklus persediaan berlangsung selama siklus waktu t , artinya setiap t hari (atau mingguan atau bulanan dan seterusnya) dilakukan pemesanan kembali. Lamanya t sama dengan proporsi kebutuhan satu periode (D) yang dapat dipenuhi oleh Q , sehingga dapat ditulis $t = \frac{Q}{D}$. Gradien negative $Dt(-Dt)$ dapat dipakai untuk menunjukkan jumlah persediaan dari waktu ke waktu. Karena barang yang dipesan diasumsikan dapat segera tersedia (*Instantaneously*), maka setiap siklus persediaan dapat dilukiskan dalam bentuk segitiga dengan alas t dan tinggi Q .

Tujuan secara matematis model ini mulai dengan komponen biaya *ordering cost* yang tergantung pada jumlah frekuensi pemesanan dalam satu periode, dimana frekuensi pemesanan tergantung pada :

1. Jumlah kebutuhan barang selama 1 periode (D)
2. Jumlah setiap kali pemesanan (Q)

Dari keterangan diatas bisa dituliskan bahwa frekuensi pemesanan $\frac{D}{Q}$ *Ordering cost* setiap periode diperoleh dengan mengalikan $\frac{D}{Q}$ dengan biaya setiap kali pemesanan (S), sehingga : *ordering cost* per-periode $= \frac{D}{Q} \times S$.

Komponen biaya kedua, yaitu *Holding cost* dipengaruhi oleh jumlah barang yang disimpan dan lamanya barang disimpan. Setiap hari jumlah barang yang disimpan akan berkurang karena pemakaian atau terjual, sehingga lama

penyimpanan antara satu unit barang yang lain juga berbeda. Oleh karena itu, yang perlu diperhatikan adalah tingkat persediaan rata-rata. Karena persediaan bergerak dari Q unit ke nol unit dengan tingkat pengurangan konstan (Gradient-D) selama t waktu, maka persediaan rata-rata setiap siklus adalah $\frac{Q+0}{2} = \frac{Q}{2}$, sehingga :

$$\text{Holding cost per-periode} = \frac{Q}{2} \times h .$$

Komponen biaya ketiga, yaitu *Purchasing cost* merupakan antara kebutuhan barang selama periode (D) dengan harga barang per-unit (C) sehingga :

purchasing cost per-periode = D x C. Dengan menggabungkan ketiga komponen biaya persediaan maka :

$$\text{Total persediaan (TC)} = \left(\frac{D}{Q}\right)S + \left(\frac{Q}{2}\right)h + DC$$

Tujuan model EOQ ini adalah menentukan nilai Q sehingga meminimumkan biaya total persediaan. Tetapi yang perlu diperhitungkan dalam penentuan nilai Q adalah biaya-biaya relevan saja (biaya incremental). Komponen biaya ketiga, yaitu *Purchasing cost* dapat diabaikan karena biaya tersebut akan timbul tanpa tergantung pada frekuensi pemesanan, sehingga tujuan model EOQ ini adalah meminimasi biaya total persediaan dengan komponen biaya *ordering cost* dan *holding cost* saja, atau : biaya total persediaan incremental (TIC) = $\left(\frac{D}{Q}\right)S + \left(\frac{Q}{2}\right)h$. Jumlah pemesanan yang optimal (EOQ) secara matematis dihitung dengan medeferensiasikan persamaan sebelumnya terhadap Q dan persamaan diferensial itu diberi angka nol, sehingga :

$$TIC = \left(\frac{D}{Q}\right)S + \left(\frac{Q}{2}\right)h$$

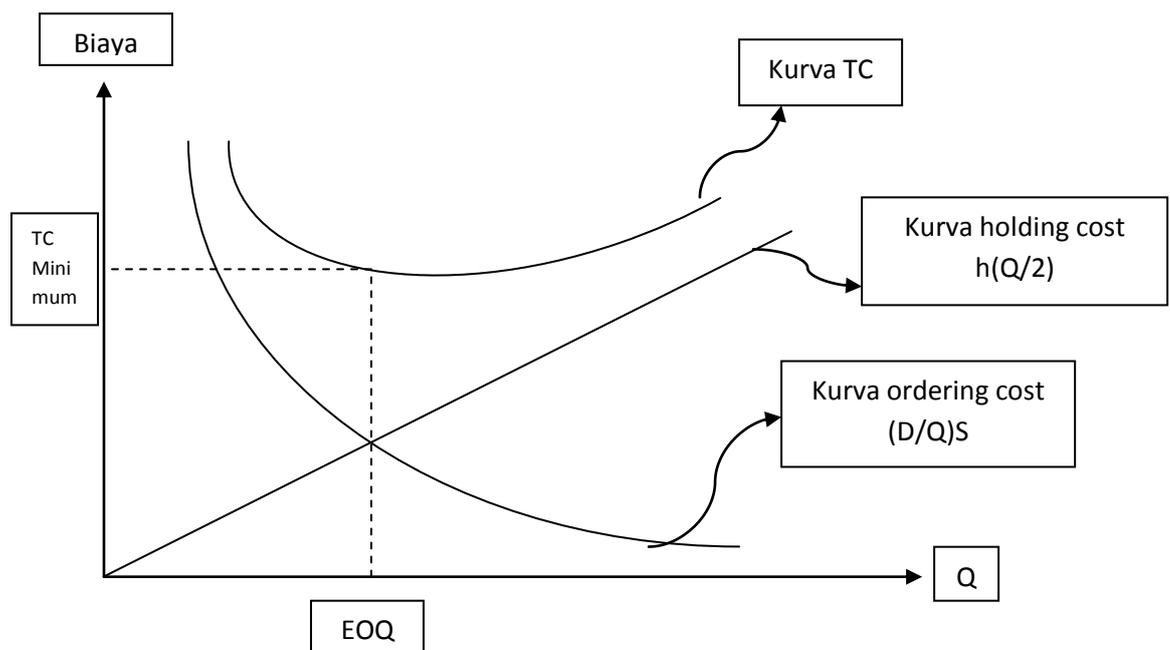
$$\frac{dTIC}{dQ} = -\frac{D}{Q^2}S + \frac{h}{2} = 0$$

$$\frac{D}{Q^2}S + \frac{h}{2}$$

$$Q^2 = \frac{2DS}{h} \quad Q = \sqrt{\frac{2DS}{h}}$$

Bila (Q optimal = EOQ) telah diperoleh, maka t optimal diperoleh sebagai berikut : $t_0 = \frac{Q_0}{D}$. Besarnya TC dapat diperoleh dengan memasukan harga pada persamaan $TIC = \left(\frac{D}{Q}\right)S + \left(\frac{Q}{2}\right)h$. Sehingga diperoleh persamaan $TIC = \sqrt{2DS}h$.

Dibawah ini menunjukan posisi EOQ yang membentuk kurva TC minimum.



Gambar 2.11. Kurva TC Minimum

Biaya total relevan (TIC) merupakan penjumlahan 2 komponen biaya *ordering cost* dan *holding cost*, sehingga tinggi (jarak) kurva TC pada setiap titik Q merupakan hasil penjumlahan tinggi (jarak) kedua kurva komponen biaya tersebut secara tegak lurus.

Ordering cost mempunyai bentuk geometris hiperbola dimana makin kecil Q, berarti makin sering pemesanan dilakukan dan makin besar biaya pemesanan yang dikeluarkan. Sebaliknya bila Q makin besar, berarti makin jarang pemesanan dilakukan dan makin kecil biaya pemesanan yang dikeluarkan. Bila digambarkan secara grafis, maka semakin besar Q, semakin menurunlah kurva *ordering cost*.

Holding cost mempunyai bentuk garis lurus karena komponen biaya ini tergantung pada tingkat persediaan rata-rata. Garis ini dimulai dari titik $Q = 0$ dimana tingkat persediaan rata-rata semakin membesar secara proporsional dengan gradient yang sama.

Sebagai contoh permintaan harian suatu jenis barang diperkirakan 100 unit. Biaya pemesanan diketahui Rp. 100,- setiap kali pesan. Biaya penyimpanan harian setiap unit persediaan Rp. 0,02,- bila diketahui *lead time*-nya 12 hari, tentukan EOQ dan R-nya !

Jawab : Diketahui : $D = \text{Rp.}100,- \text{ unit/hari}$

$S = \text{Rp.}100,- / \text{ pesan}$

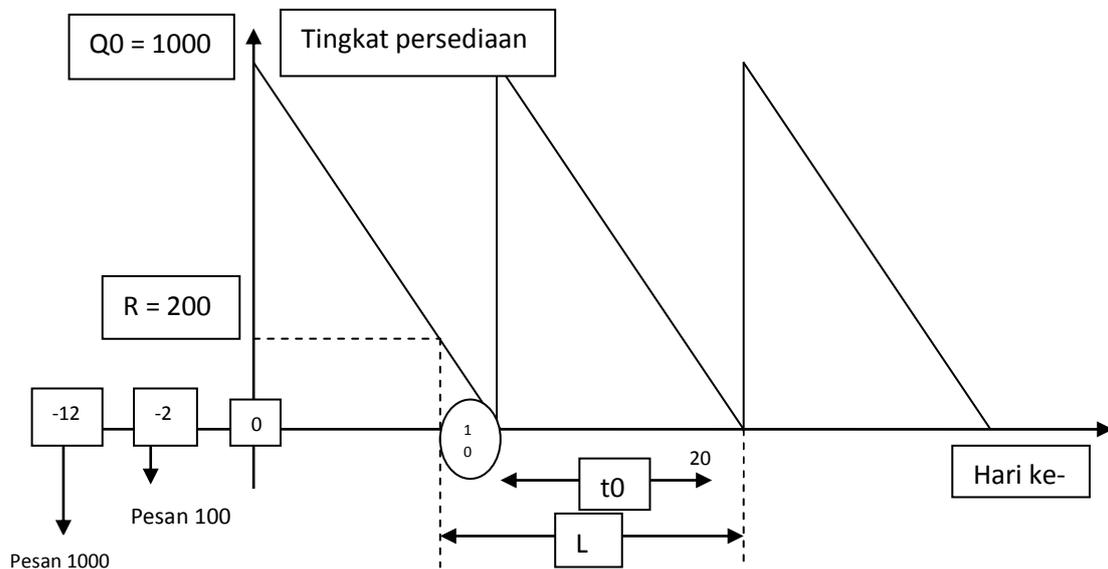
$h = \text{Rp.} 0,02,- / \text{ unit / hari}$

Dari rumus, maka :

$$EOQ = \frac{\overline{2DS}}{h} = \frac{\overline{2 \times 100 \times 100}}{0,02} = 1000 \text{ unit.}$$

Waktu antar pesanan (siklus) optimal adalah : $t_0 = \frac{EOQ}{D} = \frac{1000}{100} = 10$ hari.

Karena *lead time*-nya 12 hari dan waktu siklus optimalnya 10 hari, maka R dilakukan pada tingkat persediaan = $(12-10) \cdot 100 = 200$ unit, yaitu 2 hari sebelum persediaan baru datang. Hal ini membutuhkan bahwa $L > t$, maka efektif *lead time*-nya $L-t$. Maka kondisi grafis dari soal ini adalah sebagai berikut :



Gambar 2.12 Kondisi Grafis Contoh

Keterangan : 12 hari sebelum beroperasi, perusahaan pemesanan barang untuk kebutuhan siklus pertama dan 2 hari sebelum beroperasi, perusahaan memesan balrangi lagi untuk kebutuhan siklus berikutnya.

Contoh kedua yaitu suatu perusahaan membutuhkan bahan baku sebanyak 6400 unit setahun dengan harga per-unit Rp. 10,-. Biaya-biaya yang terlibat dalam pembelian bahan baku tersebut dicatat sebagai berikut :

- a. Biaya pengiriman = Rp.10,-
- b. Biaya pemeriksaan bahan baku yang datang = Rp.70,-
- c. Biaya administrasi = Rp. 20,-
- d. Biaya penyimpanan digudang = 20% dari nilai rata-rata yang dibeli
- e. Biaya modal = 10% dari modal rata-rata yang tertanam dalam persediaan

Dari rata-rata, tentukan :

1. EOQ dan frekuensi pemesanan dalam 1 tahun
2. R, apabila diketahui lead time pengadaan bahan baku tersebut satu minggu
3. Biaya total persediaan yang relevan (TIC)

Jawab : $S = 10 + 70 + 20 = \text{Rp.120,-} / \text{pesan}$

$h = (20\% + 10\%) 10 = \text{Rp.3,-} / \text{unit} / \text{tahun}$

$D = 6400 \text{ unit} / \text{tahun}$

1. Dari rumus, maka : $EOQ = \frac{2DS}{h} = \frac{2 \times 6400 \times 120}{3} = 716 \text{ unit}$. Frekuensi

pemesanan $(f) = \frac{D}{EOQ} = \frac{6400}{716} = 8,94 = 9 \text{ kali pertahun}$.

2. $R = L \times D_L$, dimana $L = 1 \text{ minggu}$ karena L dinyatakan dalam 1 minggu, maka kita harus cari kebutuhan bahan baku selama 1 minggu dengan cara sebagai berikut :

- a. Kebutuhan/ tahun = 6400 unit
- b. Kebutuhan / bulan = $6400/12 = 533$ unit
- c. Kebutuhan selama lead time = $\frac{1}{4} \times 533$ unit = 133,25 = 134 unit / minggu , maka $R = 1 \times 134 = 134$ unit.

$$3. TIC = \overline{2DSh} = \overline{2(6400)(120)(93)} = \text{Rp.2.146,63,-}$$

2.1.12. Persediaan Pengaman dan Titik Pemesanan Ulang

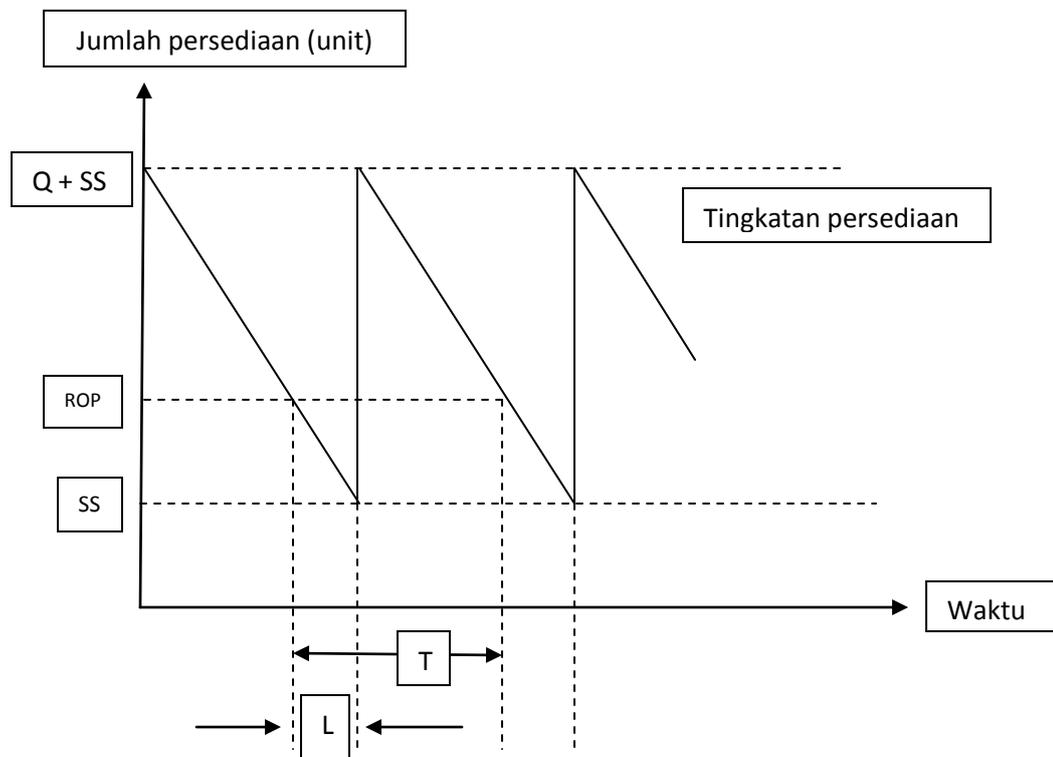
Persediaan pengaman atau *safety stock* adalah persediaan yang harus dipenuhi oleh perusahaan sebagai persediaan pengaman selama *lead time* berlangsung, persediaan pengaman inilah yang dipakai apabila terjadi keterlambatan pengiriman persediaan dari pemasok ke perusahaan.

Selain persediaan pengaman atau *safety stock* ada juga yang disebut titik pemesanan ulang atau *reorder point* yaitu titik dimana perusahaan harus memesan kembali bahan baku persediaan ke pemasok, di persediaan berapa perusahaan harus kembali memesan bahan baku agar tidak terjadi kekurangan persediaan yang mengakibatkan terhambatnya proses produksi. Jay Heizer dan Barry Render (2015:567) berpendapat “Model-model persediaan sederhana berasumsi bahwa pesanan diterima saat itu juga. Dengan kata lain, model-model ini mengasumsikan (1) perusahaan akan menempatkan pesanan ketika tingkat persediaan untuk barang tertentu mencapai nol dan (2) perusahaan akan menerima barang yang dipesan secara langsung. Meskipun demikian, waktu antara penempatan dan penerimaan sebuah pesanan, disebut waktu tunggu (*lead time*) atau waktu

pengantaran, bisa jadi hanya beberapa jam atau bulan. Jadi keputusan kapan harus memesan biasanya dinyatakan dengan menggunakan titik pemesanan ulang (*reorder point-ROP*), yaitu tingkat persediaan dimana ketika persediaan telah mencapai tingkat itu, pemesanan harus dilakukan. Pemesanan ROP ini berasumsi bahwa permintaan selama waktu tunggu dan waktu tunggu itu sendiri adalah konstan. Ketika kasusnya tidak seperti ini, persediaan tambahan, yang akan sering kali disebut juga persediaan pengaman (*safety stock-SS*), haruslah ditambahkan”.

Jumlah persediaan yang memadai saat harus dilakukan pemesanan ulang sedemikian rupa sehingga kedatangan atau penerimaan barang yang dipesan adalah tepat waktu (dimana persediaan diatas persediaan pengaman sama dengan nol) disebut sebagai titik pemesanan ulang (*reorder point, ROP*). Titik ini persediaan yang telah digunakan. Jika ROP ditetapkan terlalu rendah, persediaan akan habis sebelum persediaan tidak dapat dipenuhi. Namun, jika titik pemesanan persediaan di gudang masih banyak. Keadaan ini mengakibatkan pemborosan biaya dan investasi yang berlebihan.

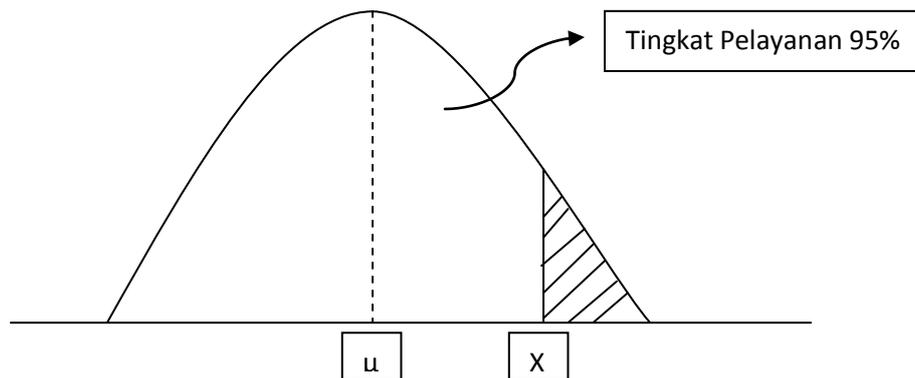
Persediaan pengaman dapat ditentukan langsung dalam jumlah unit tertentu, misalnya 20 unit atau berdasarkan persentase dari kebutuhan selama menunggu barang datang (waktu tenggang). Hal ini tergantung dari pengalaman perusahaan dalam menghadapi keterlambatan barang yang dipesan atau sering berubah tidaknya perencanaan produksi.



Gambar 2.13. Model Persediaan dengan persediaan pengaman (*Safety Stock*)

Cara lain dalam menentukan besarnya persediaan pengaman ialah dengan pendekatan tingkat pelayanan (*service level*). Tingkat pelayanan dapat didefinisikan sebagai probabilitas permintaan tidak akan melebihi persediaan (pasokan) selama waktu tenggang. Tingkat pelayanan 95% menunjukkan bahwa besarnya kemungkinan permintaan tidak akan melebihi persediaan selama waktu tenggang ialah 95%. Dengan perkataan lain, resiko terjadinya kekurangan persediaan (*stockout risk*) hanya 5%.

Besarnya Persediaan pengaman dan tingkat pelayanan dapat digambarkan dalam distribusi normal sebagai berikut.



Gambar 2.14. Diagram Distribusi Normal Persediaan Pengaman

Melalui rumus distribusi normal, besarnya persediaan pengaman dapat dihitung sebagai berikut : $Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$ karena persediaan pengaman merupakan selisih antara X dan μ , maka $Z \frac{SS}{\sigma}$ atau $SS = Z\sigma$ dimana : X = tingkat persediaan, μ = rata-rata permintaan, σ = standar deviasi permintaan selama waktu tunggu, SL = tingkat pelayanan (service level) dan SS = persediaan pengaman.

Titik pemesanan ulang biasanya ditetapkan dengan cara menambahkan penggunaan selama waktu tunggu dengan persediaan pengaman atau dalam bentuk rumus sebagai berikut : $ROP = d \times L + SS$ dimana : ROP = titik pemesanan ulang, d = tingkat kebutuhan per-unit waktu dan L = waktu tunggu. Untuk memperjelas keterangan tersebut berikut adalah contoh penentuan persediaan pengaman dan titik pemesanan ulangnya.

Suatu perusahaan mempunyai persediaan yang permintaannya terdistribusi secara normal selama periode pemesanan ulang dengan standar deviasi 20 unit. Penggunaan persediaan diketahui sebesar 100 unit/hari. Waktu tunggu

selama pengadaan barang rata-rata tiga hari. Manajemen ingin menjaga agar kemungkinan terjadinya kekurangan persediaan hanya 5%. Tentukan besarnya persediaan pengaman dan titik pemesanan ulangnya. Kemungkinan kekurangan persediaan 5%, berarti *service level* (SL) = 95%. Dengan menggunakan tabel distribusi normal, nilai Z pada daerah dibawah kurva normal 95% dapat diperoleh, yaitu sebesar 1,645. Dengan menggunakan rumus SS dan ROP, besarnya persediaan pengaman dan titik pemesanan ulang dapat dihitung sebagai berikut :

$$SS = Z \cdot \sigma = 1,645 \times 20 = 33 \text{ unit}$$

$$ROP = d \times L + SS = 100 \times 3 + 33 = 333 \text{ unit}$$

2.2. Kerangka Pemikiran

Persediaan dapat berupa bahan mentah, bahan pembantu, barang dalam proses, barang jadi ataupun suku cadang. Dapat dikatakan tidak ada perusahaan yang beroperasi tanpa persediaan, meskipun sebenarnya persediaan hanyalah suatu sumber dana yang menganggur, karena sebelum persediaan digunakan berarti dana yang terikat di dalamnya tidak dapat digunakan untuk keperluan yang lain. Maka dari itu, perusahaan harus melakukan pengawasan persediaan dan mengatur persediaan agar dapat menjamin kelancaran proses produksi secara efektif dan efisien. Seperti yang dikemukakan oleh Manahan P. Tampubolon (2014:234) bahwa “Manajemen persediaan sangat berkaitan dengan sistem persediaan di dalam suatu perusahaan, yang bertujuan untuk menciptakan efisiensi dalam proses konversi. Secara konservatif efisiensi yang dapat dihasilkan manajemen

persediaan akan dapat menekan biaya produksi, biaya produksi yang efisien akan dapat mendorong harga jual yang lebih bersaing dibandingkan kompetitor lain yang tidak menciptakan efisiensi”.

Dalam rangka pengaturan ini, perlu ditetapkan kebijakan-kebijakan yang berkenaan dengan persediaan, baik mengenai pemesanannya maupun mengenai tingkat persediaan yang optimal. Mengenai pemesanan bahan-bahan perlu ditentukan berapa jumlah yang dipesan agar pemesanan tersebut ekonomis, sedangkan mengenai persediaan perlu ditentukan berapa besarnya persediaan pengaman dan kapan pemesanan itu kembali dilakukan.

Dalam menentukan kebijakan persediaan yang perlu diperhatikan adalah bagaimana perusahaan dapat meminimalkan biaya-biaya. Biaya-biaya persediaan yang dipertimbangkan adalah biaya pemesanan (*ordering cost*) dan biaya penyimpanan (*holding cost*). Seperti dalam penelitian yang dilakukan oleh Mutiara Simbar, Theodora M. Katiandagho, Tommy F. Lolowang dan Jenny Baroleh (2014), dalam penelitiannya yang berjudul Analisis pengendalian Persediaan Bahan Baku Kayu Cempaka Pada Industri Mebel Dengan Menggunakan Metode EOQ. Hasil penelitian ini yaitu total biaya persediaan dapat diminimalkan dan dengan metode EOQ dalam kebijakan pengadaan bahan baku perusahaan mendapatkan pembelian bahan baku yang optimal.

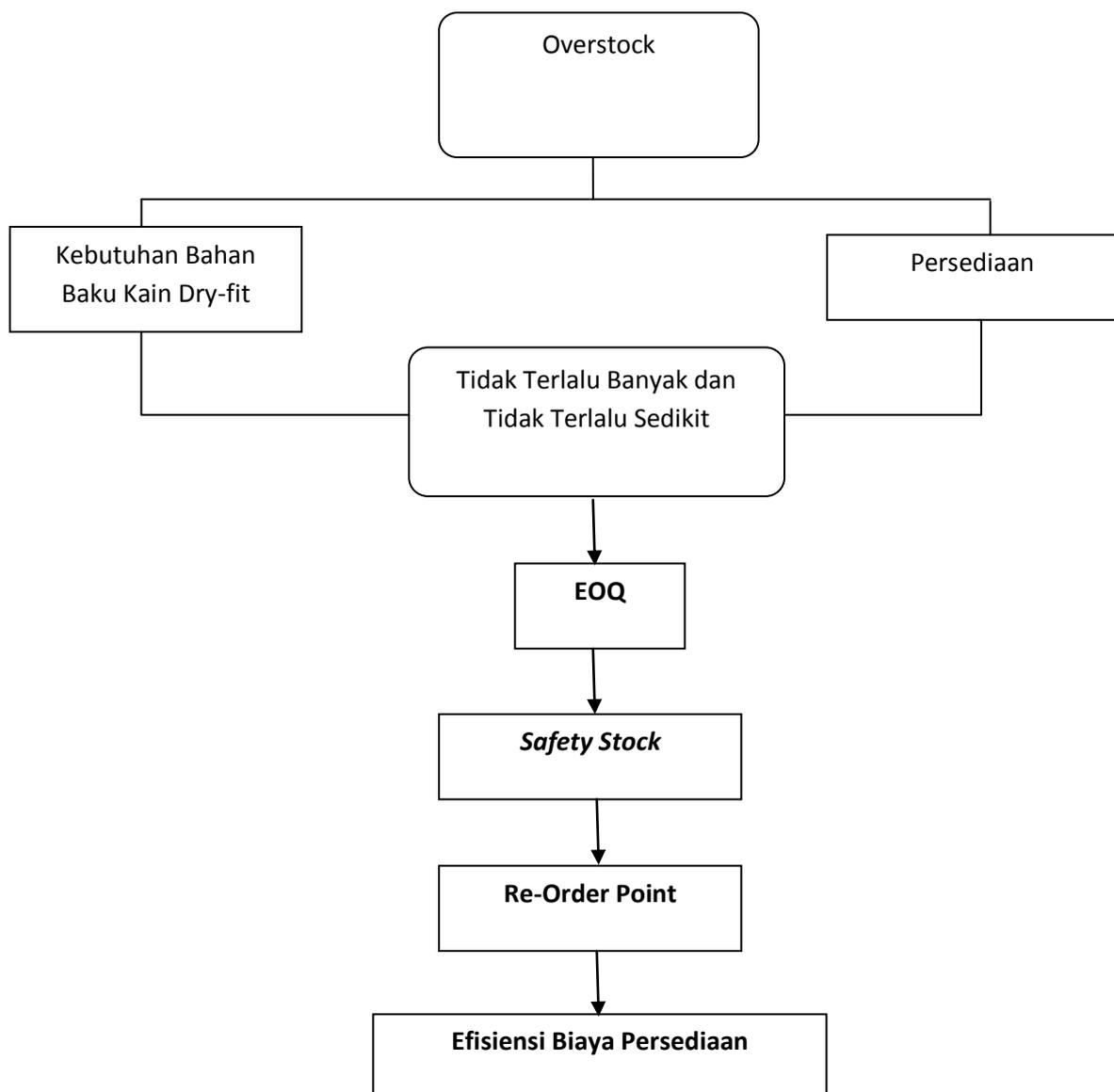
Penelitian kedua oleh Ade Kosasih (2011), dalam penelitiannya yang berjudul Pengaruh Manajemen Persediaan Dengan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Terhadap Biaya Persediaan Bahan Baku Kulit Pada PT.X Bandung. Hasil penelitian ini yaitu memberikan alternatif untuk bagian

pembelian, maka bagian pembelian dapat merencanakan pemesanan bahan baku untuk periode selanjutnya.

Penelitian ketiga oleh Muhammad A. Ardibrata (2014), dalam penelitiannya yang berjudul Analisis Pengelolaan Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan *Metode Economic Order Quantity* (EOQ) Untuk Meminimalkan Biaya Persediaan Pada CV. Citi Mandiri Agritech. Hasil penelitian ini yaitu dilakukan analisis persediaan dengan menggunakan metode EOQ untuk pengelolaan dan perencanaan bahan baku agar dapat meminimalkan biaya persediaan.

Sebelum kegiatan pembelian, manajer harus dapat memperkirakan barang/ item yang akan digunakan dalam proses produksi. Harga daripada bahan juga menjadi faktor dalam pembelian, harga merupakan dasar penyusunan perhitungan seberapa besar perusahaan harus menyiapkan dana untuk tersedianya barang. Biaya-biaya yang terkait dalam persediaan juga perlu dipertimbangkan dalam pengadaan barang, karena seberapa besar persediaan akan mendapatkan dana dari perusahaan. Seberapa besar jumlah persediaan yang digunakan untuk proses produksi kemudian bandingkan dengan perkiraan pemakaian sebelumnya, dapat dianalisa untuk menentukan jumlah persediaan pengaman yang tepat. *Lead Time* sangat erat hubungannya dengan pembelian kembali, apabila diketahui *lead time* yang tepat maka perusahaan dapat membeli pada waktu yang tepat pula sehingga kekurangan persediaan (*overstock*) atau kelebihan persediaan (*overstock*) dapat diminimalisir.

Dengan metode EOQ (*Economic Order Quantity*), perusahaan dapat mengetahui berapa banyak barang yang harus dipesan. Biaya penyimpanan dapat menjadi lebih minimum jika perusahaan dapat mengetahui berapa jumlah barang yang tepat untuk dipesan kepada pemasok, sehingga persediaan yang dipesan tidak kurang dan tidak lebih yang dibutuhkan untuk proses produksi



Gambar 2.15 Flowchart