

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Persaingan bisnis yang semakin ketat, mengharuskan adanya upaya meningkatkan daya saing untuk menghadapi persaingan pasar yang semakin tajam guna mencapai keuntungan yang maksimal. Salah satu langkah yang bisa dilakukan untuk memaksimalkan keuntungan yaitu dengan meminimumkan biaya. Dengan persaingan pasar yang semakin tajam, perusahaan dituntut untuk bekerja lebih efisien sehingga dapat menekan harga pokok produksi yang pada akhirnya berimbas pada harga jual. Ketika perusahaan dapat mempertahankan harga jual dan mampu bersaing dipasar maka pasar akan semakin luas sehingga angka penjualan semakin tinggi dan memperoleh profit yang lebih besar. Salah satu upaya dalam meminimumkan biaya produksi yaitu berkaitan dalam pengendalian persediaan dimana sangat diperlukan perencanaan persediaan yang baik untuk persediaan bahan baku yang merupakan faktor paling berpengaruh terhadap kelancaran bisnis.

Dalam mencapai peningkatan efisiensi persediaan, diperlukan beberapa macam konsep untuk menurunkan biaya persediaan, yaitu berproduksi dengan sediaan minimal atau dengan tanpa sediaan bahan baku digudang. Dengan meminimalisir persediaan bahan baku yang harus disimpan, perusahaan akan menghemat biaya investasi maupun pemeliharaan gudang yang harusnya ditanam dalam persediaan. Hal itu jelas mengurangi kerugian yang timbul akibat persediaan yang ada digudang seperti kerugian karena rusak, dicuri, kebakaran ataupun biaya perawatan untuk bahan baku yang memerlukan pemeliharaan khusus di gudang.

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam melakukan pengendalian persediaan dipabrik yaitu: kapan pemesanan kembali bahan baku perlu dilakukan, berapa banyak barang yang harus dipesan, dan berapa nilai persediaan yang harus disimpan dalam gudang sebelum melakukan pemesanan kembali. Penerapan pengendalian persediaan dalam suatu perusahaan dilakukan agar diperoleh jumlah yang tepat dan kualitas yang baik dari barang-barang yang tersedia dalam gudang

pada waktu yang dibutuhkan yaitu saat barang akan dikeluarkan dari dalam gudang dengan biaya yang dikeluarkan minimum sehingga perusahaan memperoleh untung.

UD. AP 97 merupakan perusahaan pengelola hasil tangkapan laut nelayan seperti udang, kepiting dan lobster yang berada di Kecamatan Talawi Kabupaten Batu Bara. Jenis kepiting yang di olah pada UD AP 97 adalah kepiting rajungan dengan ukuran panjang $\pm 10-15$ cm dan memiliki Kapasitas produksi yaitu 800 Kg/Hari kemudian hasil produksinya di kirim ke perusahaan lain seperti PT. Toba Surimi Industri Medan bahkan sampai ke Negara Malaysia. Adapun sistem persediaan yang dianut pada perusahaan ini adalah *make to stock* , dimana perusahaan akan melakukan proses produksi tanpa harus menunggu pemesanan dan disimpan di gudang sampai menunggu pembelian dari kosumen. Dari hasil observasi awal dengan pihak perusahaan, terlihat bahwa perusahaan belum memiliki metode pengendalian persediaan bahan baku. Persediaan bahan baku berupa kepiting yang terkadang sangat minim di gudang, menyebabkan pabrik harus mengurangi jumlah kapasitas produksi. Ada masa ketika pasokan bahan baku yang terlalu banyak masuk ke gudang, menyebabkan kelebihan persediaan di gudang. Hal ini dapat menyebabkan tingginya biaya yang dikeluarkan seperti biaya pemeliharaan ataupun kerusakan bahan baku akibat penyimpanan kepiting yang memiliki masa pembusukan. Kepiting yang masih segar memiliki penampakan bersih, tidak beraroma busuk, dagingnya putih mengandung lemak berwarna kuning dan bebas dari pengawet. Daging kepiting yang mulai membusuk terlihat dari warna kulitnya yang pucat, cangkang terbuka dan merenggang sehingga daging pun menengring, terdapat lagi cairan dalam kulit, warna daging berubah kehitam-hitaman dan berbau busuk.

Berdasarkan uraian permasalahan tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk menentukan metode dalam pengendalian persediaan bahan baku dengan mempertimbangkan masa pembusukan dari bahan baku tersebut sehingga dapat meminimalkan biaya. Pemecahan masalah dalam perencanaan persediaan dilakukan menggunakan metode pengendalian persediaan secara statistik yaitu *Algoritma Wagner Within* dan *Continuous System Review* yang biasanya digunakan untuk mengendalikan barang yang permintaannya bersifat bebas (*independent*) dan dikelola

saling tidak bergantung. *Algoritma Wagner and Within* adalah metode yang menggunakan prosedur optimasi yang didasari model program dinamis yang memberikan solusi yang optimal dan tidak terlalu banyak memerlukan persyaratan matematika dalam penyelesaian masalah yang dinamis deterministik dan metode *Continuous Review System* yang mana mampu mengurangi tingkat persediaan karena selalu dikendalikan secara terus menerus sehingga tidak terjadi overstock atau stockout mengingat bahan baku keping yang digunakan memiliki masa pembusukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pengendalian bahan baku di UD.AP97?
2. Bagaimana menganalisis persediaan bahan baku dengan *Algoritma Wagner Within* dan *Continous System Review*?
3. Bagaimana penerapan metode yang optimal diterapkan perusahaan UD.AP97?

1.3 Tujuan Penelitian Dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan dari penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana mengetahui proses pengendalian bahan baku pada UD.AP97
2. Bagaimana menganalisis persediaan bahan baku dengan *Algoritma Wagner Within* dan *Continous System Review*.
3. Bagaimana mengetahui penerapan metode yang optimal yang diterapkan pada UD.AP97

1.3.2 Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka manfaat dari penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui total biaya persediaan dari hasil perolehan biaya paling rendah
2. Menganalisis metode pengendalian persediaan bahan baku yang menghasilkan biaya persediaan paling rendah
3. Menambah wawasan dan pemahaman peneliti mengenai pengendalian persediaan bahan baku pada UD.AP97

1.4 Batasan Masalah dan Asumsi

1.4.1 Batasan Masalah

Batasan masalah ditentukan dengan maksud supaya penelitian yang dilakukan lebih terarah, fokus, dan dapat mencapai tujuan, maka penelitian ini perlu dibatasi dalam hal-hal sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan untuk persediaan bahan baku produksi berupa keping.
2. Penelitian dilakukan di UD.AP97.
3. Data yang diambil pada penelitian ini adalah data bulan Februari tahun 2022
4. Metode pengendalian persediaan yang dibandingkan yaitu menggunakan Metode *Algoritma Wagner Within* dan *Continous System Review*

1.4.2 Asumsi

Asumsi dalam Penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Proses produksi tidak mengalami perubahan selama pelaksanaan penelitian
2. Kualitas bahan baku dianggap sama untuk setiap pemesanan

1.5 Sistematika Penulisan

Secara garis besar batas dan luasnya penelitian, maka peneliti akan merancang hasil penelitian ini dengan deskripsi singkat sistematika penulisan penelitian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian, batasan masalah dan asumsi yang digunakan serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan teori-teori yang mendukung pemecah masalah penelitian. Teori yang digunakan berkaitan dengan metode pengendalian persediaan

BAB III METODE PENELITIAN

Bab III Metodologi Penelitian, berisikan tentang tempat dan waktu penelitian, jenis penelitian, objek penelitian, variabel penelitian, kerangka konseptual penelitian, metode pengumpulan data, dan metode pengolahan data.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Dalam bab ini berisikan tentang pengumpulan data baik data primer dan data skunder, dan langkah- langkah pengolahan data. Hasil penelitian nantinya akan dibandingkan dengan yang ada dilintasan factual

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang analisa-analisa terhadap hasil pengolahan data dan dilakukan pembahasan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dan mengevaluasi perbedaan-perbedaan yang terlihat

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini terdiri dari kesimpulan yang merupakan pernyataan singkat, jelas, dan tepat yang telah dipaparkan dari hasil penelitian dan berisi tentang saran untuk universitas dan pembaca.

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Persediaan

Persediaan (*inventory*) adalah sumber daya yang disimpan untuk memenuhi permintaan saat ini dan mendatang. Setiap perusahaan biasanya mempunyai persediaan, pengecer selalu menyediakan dagangannya, rumah sakit menyimpan darah dan obat, Bank menyiapkan uang kas, bahkan ibu rumah tangga punya aneka persediaan. Menurut suatu penelitian persediaan merupakan bagian yang besar (sekitar 40 persen) dari modal yang ditanamkan dan biaya menyimpan persediaan (termasuk di antaranya asuransi, penyusutan, bunga, sewa) dapat mencapai 30 persen dari nilai persediaan. Karena itu banyak perusahaan sangat peduli terhadap perencanaan dan pengendalian persediaan untuk memperoleh penghematan yang berarti.

Menurut Handoko (1994) fungsi persediaan yaitu sebagai berikut :

1. Fungsi *Decoupling*

Fungsi penting persediaan adalah memungkinkan operasi-operasi perusahaan internal dan eksternal mempunyai kebebasan (*independence*). Persediaan *decouples* ini memungkinkan perusahaan dapat memenuhi permintaan langganan tanpa tergantung pada supplier. Mengatur radio, CD.

2. Fungsi *Economic Lot Sizing*

Melalui penyimpanan persediaan, perusahaan dapat memproduksi dan membeli sumber dayasumber 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-pembelian dalam kuantitas yang lebih besar, dibandingkan dengan biaya-biaya yang timbul karena besarnya persediaan (biaya sewa gudang, investasi, risiko dan sebagainya).

3. Fungsi Antisipasi

Sering perusahaan mengalami 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*)

2.2. Jenis dan Manfaat Persediaan

Ada banyak bentuk persediaan, di antaranya bahan mentah, bahan dalam proses, perlengkapan operasi dan perawatan, serta barang jadi. Bahan baku adalah barang yang sudah dibeli dan menunggu untuk diproses, Bahan dalam proses adalah bahan yang sedang diproses, dengan demikian telah berubah, namun belum selesai. Perlengkapan diperlukan untuk kelancaran operasi dan pemeliharaan peralatan yang dapat terganggu secara tak terduga. Sementara barang jadi adalah produk yang telah dirampungkan dan menunggu untuk dikirim.

Ada banyak alasan mengapa perusahaan punya persediaan. Pertama, untuk memenuhi permintaan konsumen yang telah diramalkan. Karena permintaan tak diketahui dengan pasti, dapat dimiliki persediaan tambahan yang dinamakan *safety or buffer stocks* untuk memenuhi lonjakan permintaan yang diramalkan. Faktor musim, seperti lebaran, natal dan tahun ajaran baru sangat berpengaruh terhadap gejolak permintaan. Dengan demikian *safety stocks* dapat menghindari *stocks out* atau *shortage*. Kedua, untuk mendapatkan potongan harga jika membeli dalam jumlah banyak. Ketiga, untuk menghindari risiko akibat kenaikan harga. Keempat, persediaan bahan mentah dapat menjaga kelancaran produksi karena dapat menghindari *stockout* jika terjadi kelambatan pengiriman, kerusuhan massa atau bencana alam.

2.3 Sifat Permintaan

Persediaan diadakan untuk memenuhi permintaan yang diramalkan. Permintaan dapat dibedakan menjadi *dependent* dan *independent*. Permintaan *dependent* terjadi pada bahan mentah atau bahan dalam proses, permintaan ini berasal dari dalam

perusahaan untuk menghasilkan barang jadi. Contohnya, yaitu PT Astra Internasional ingin menghasilkan 100 mobil baru, maka diperlukan 500 *velg*. Dalam hal ini permintaan terhadap *velg* adalah *dependent* terhadap produksi mobil. Dikatakan dengan cara lain permintaan terhadap suatu barang dipengaruhi permintaan barang lain.

Permintaan *independen* biasanya pada barang jadi, berasal dari luar perusahaan, jadi tidak tergantung kegiatan internal perusahaan dan di luar *control* perusahaan. permintaan mobil baru pada PT Astra adalah contohnya. Di samping perbedaan seperti di atas, permintaan mendatang dapat diketahui secara pasti dan tidak pasti atau mengikuti distribusi probabilitas tertentu.

2.4 Tujuan Persediaan

Pengadaan sediaan pada umumnya ditujukan untuk memenuhi hal-hal berikut :

1. Untuk Memelihara Independensi Operasi

Apabila sediaan material yang diperlukan ditahan pada pusat kegiatan pengerjaan dan jika pengerjaan yang dilaksanakan oleh pusat kegiatan produksi tersebut tidak membutuhkan material yang bersangkutan dengan segera, akan terjadi fleksibilitas pada pusat kegiatan produksi. Fleksibilitas tersebut terjadi karena sistem mempunyai sediaan untuk menjamin keberlangsung proses produksi. Akan tetapi, sepanjang diperlukan penyetelan atas mesin- mesin untuk tujuan menghasilkan produk yang baru, independensi atas alat-alat produksi memungkinkan untuk mempertimbangkan jumlah produksi yang ekonomis. Manajemen dapat memperhitungkan bahan yang dibutuhkan untuk melaksanakan produksi yang ekonomis tersebut. Apabila bahan yang dialokasikan tidak selesai diproses dalam waktu yang telah ditentukan, akan tercipta persediaan atas produk yang sedang dalam pengerjaan.

2. Untuk memenuhi tingkat permintaan yang bervariasi. Apabila volume permintaan dapat diketahui dengan pasti, perusahaan memiliki peluang untuk menentukan volume produksi yang sama dengan volume permintaan dimaksud. Sejalan dengan itu, perusahaan tidak perlu menyediakan persediaan pengaman

(*safety stock*) yang diperlukan untuk menjawab fluktuasi permintaan. Akan tetapi, di dunia nyata, volume permintaan tidak dapat ditentukan dengan pasti. Volume permintaan dapat saja melebihi perkiraan karena keberhasilan dalam aktivitas promosi penjualan. Sebaliknya, volume permintaan dapat pula kurang dari yang diramalkan karena adanya tekanan persaingan yang ketat atau pengaruh faktor musiman. Sehubungan dengan itu, volume permintaan pasar yang dihadapi mempunyai gejala yang berfluktuasi. Untuk menjawab fluktuasi permintaan tersebut, perusahaan perlu memelihara persediaan pengaman.

3. Untuk menerima manfaat ekonomi atas pemesanan bahan dalam jumlah tertentu, Apabila dilakukan pemesanan material dalam jumlah tertentu biasanya perusahaan pemasok akan memberikan potongan harga (*quantity discount*). Di samping itu, frekuensi pemesanan juga akan berkurang. Dengan demikian, biaya pemesanan (*ordering cost*), termasuk biaya pengiriman sediaan juga akan berkurang.
4. Untuk menyediakan suatu perlindungan terhadap variasi dalam waktu penyerahan bahan baku. Penyerahan bahan baku oleh pemasok kepada perusahaan memiliki kemungkinan untuk tertunda karena berbagai penyebab. Penyebab itu dapat berupa pemogokan pada perusahaan pemasok perusahaan pengangkutan, atau oleh buruh pelabuhan. Mungkin pula terjadi permintaan yang disampaikan ditolak oleh pemasok karena berbagai alasan, kapasitas alat angkut yang tersedia tidak cukup, dan sebagainya. Sehubungan dengan itu, untuk memberikan perlindungan kepada sistem produksi, perusahaan perlu memelihara sediaan pengaman (*safety stock*) yang cukup, guna mengantisipasi kekurangan sediaan karena faktor lead-time yang dimaksud.

5. perusahaan pengangkutan, atau oleh buruh pelabuhan. Mungkin pula terjadi permintaan yang disampaikan ditolak oleh pemasok karena berbagai alasan, kapasitas alat angkutan yang tersedia tidak cukup, dan sebagainya. Sehubungan dengan itu, untuk memberikan perlindungan kepada sistem produksi, perusahaan perlu memelihara sediaan pengaman (*safety stock*) yang cukup, guna mengantisipasi kekurangan sediaan karena faktor lead-time yang dimaksud.

Selain itu, menurut Jacobs, Chase, dan Aquilano (2009), Render dan Heizer (2008), serta Krajewski dan Ritzman (2005), pengendalian persediaan itu memiliki dua macam faktor utama yang perlu dijawab, yaitu: (1) penentuan jumlah atau volume pesanan sediaan per order; dan (2) penentuan waktu penyampaian pemesanan sediaan.

2.5 Perencanaan Persediaan

Perencanaan dan pengendalian persediaan tidak terbatas hanya pada meminimumkan kerugian yang diakibatkan oleh skrap, kerusakan atau produk yang cacat. Perusahaan harus menyusun jadwal pembelian; jika tidak, persediaan akan berlebih pada periode tertentu dan tidak mencukupi pada periode lainnya. Tujuan manajemen adalah agar investasinya pada persediaan mencapai keseimbangan maksimum di antara persediaan yang berlebih dan persediaan yang tidak mencukupi. Di antara kedua titik ekstrem ini terdapat tingkat persediaan yang diinginkan; dan sasaran kita adalah menentukan berapa jumlah persediaan yang optimum tersebut. Persediaan yang berlebih merupakan pemborosan dana yang menganggur. Selain itu, persediaan tersebut memerlukan tambahan biaya penyimpanan dan sebagainya sehingga menurunkan profitabilitas perusahaan.

Stockout (habisnya persediaan), *stockout* sementara (*temporarily out of stock/TOS*), dan pemesanan kembali (*back orders*(B/O) mengacu kepada keadaan perusahaan yang kekurangan persediaan. Jika persediaan bahan baku tidak segera tersedia setelah pesanan penjualan diterima, mungkin siklus produksi perlu distop atau diperlambat. Penundaan semacam itu menyebabkan hilangnya kesempatan

menjual. Jenis produk bersangkutan berpengaruh dalam hal ini; misalnya, jika stockout terjadi atas barang konsumsi sehari-hari, maka pelanggan akan beralih ke merek lain.

Jumlah persediaan ditentukan oleh tingkat pelayanan yang akan diberikan perusahaan kepada para pelanggan. Kerelaan pelanggan untuk mentolerir penundaan pengiriman barang juga mempengaruhi jumlah persediaan. Sebelumnya, manajer yang menggunakan sistem persediaan tradisional mengetahui secara pasti bahwa tingkat pelayanan yang lebih andal pasti memerlukan investasi yang lebih besar dalam persediaan.

2.6 Pengendalian Persediaan

Pengendalian persediaan (*inventory*) merupakan pengumpulan atau penyimpanan komoditas yang akan digunakan untuk memenuhi permintaan dari waktu ke waktu. Bentuk persediaan itu bias berupa bahan mentah, komponen, setengah jadi, spare part, dan lain-lain. Dalam pengendalian persediaan terdapat beberapa fungsi, diantaranya:

1. Siklus Persediaan (*Inventory Cycle*)

Siklus persediaan berkaitan dengan membeli atau menyediakan dalam jumlah lebih besar dari yang dibutuhkan. Alasannya karena faktor ekonomis, dengan jumlah yang besar akan mendapatkan diskon besar pula. Disamping itu hambatan-hambatan berupa faktor teknologi, transportasi dan lain-lain.

2. Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

Mencegah terhadap ketidakpastian (*uncertainties*) persediaan. Artinya sebelum persediaan habis kita harus mempersiapkan sejumlah persediaan, jika disuatu saat ternyata persediaan habis sedang pemesanan kembali tidak bisa tersedia seketika itu. Karena ketika ada permintaan dari pelanggan sedangkan persediaan habis maka akan timbul *stock out cost* yang mungkin tidak kecil, yaitu biaya pengganti atau biaya karena kehabisan barang.

2.7 Komponen Biaya Persediaan

Persoalan utama yang ingin dicapai oleh pengendalian persediaan adalah meminimumkan total biaya operasi perusahaan. Hal ini berkaitan dengan berapa jumlah komoditas yang harus dipesan dan kapan pemesanan itu harus dilakukan. Dalam menentukan jumlah yang dipesan pada setiap kali pemesanan, pada dasarnya harus dipertemukan dua titik ekstrim yaitu memesan dalam jumlah yang sebesar-besarnya dan memesan dalam jumlah yang sekecil-kecilnya. Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, jika memesan dalam jumlah yang besar akan meminimumkan biaya pemesanan, besar diskon dan faktor teknologis. Sedangkan jika memesan dalam jumlah sekecil-kecilnya akan meringankan penanganan dan penyimpanan, pajak kepemilikan, bunga pinjaman, asuransi barang, dan penyusutan.

Jenis-jenis biaya yang perlu diperhitungkan dalam mengevaluasi persoalan persediaan adalah :

1. *Ordering Cost* dan *Procurement Cost*

Ordering dan *Procurement Cost* merupakan total biaya pemesanan dan pengadaan komoditas hingga siap untuk dipergunakan. Biaya ini berkaitan dengan biaya pengangkutan, pengumpulan, kepemilikan, penyusutan dan penempatan di gudang sampai kepada biaya-biaya manajerial dan klerikal yang berhubungan dengan pemesanan. Total biaya pemesanan dikelompokkan menjadi dua. Pertama kelompok biaya pemesanan yang bersifat tetap (*fixed*) yaitu tidak tergantung pada jumlah biaya yang dipesan. Kedua, kelompok biaya pemesanan yang bersifat berubah-ubah (*variable*) yang bergantung pada jumlah barang yang dipesan. Bagian yang bersifat *fixed* disebut *ordering cost*, sedangkan yang bersifat *variable* disebut *procurement cost*.

2. *Holding Cost* Atau *Carryng Cost*

Holding cost atau *carryng cost* timbul karena perusahaan menyimpan persediaan. Sebagian besar merupakan biaya penyimpanan fisik, pajak, asuransi. Disamping itu ada biaya "*opportunity cost*" yang proporsinya cukup besar disbanding pajak dan asuransi barang. Hal ini dikarenakan modal yang

ada dalam persediaan barang kemungkinan akan lebih menguntungkan bila digunakan untuk investasi lain

3. *Shortage Cost*

Shortage Cost terjadi apabila ada permintaan terhadap barang yang kebetulan sedang tidak tersedia atau stok habis. Untuk barang-barang tertentu yang kebutuhannya tidak mendesak mungkin pelanggan diminta untuk menunggu atau dengan istilah *back order*. Tetapi untuk barang yang sifatnya mendesak atau kebutuhan sehari-hari maka pelanggan tidak akan menunggu dan akan segera mencari dan membeli penggantinya di tempat lain. Bila hal ini terjadi maka perusahaan akan kehilangan pelanggan.

2.8 Sistem Pengendalian Persediaan

Situasi persediaan (*inventory*) yang pasti pada dasarnya tidak ada, sebaliknya yang ada ialah keadaan yang tidak pasti. Waktu menunggu permintaan dan penyediaan barang pada umumnya berfluktuasi, yaitu menunjukkan gerakan naik turun sehingga sukar untuk diramalkan. Asumsi yang berkenaan dengan jumlah pesanan ekonomis biasanya tidak berlaku untuk semua situasi persediaan. Besarnya permintaan barang bisa lebih besar atau lebih kecil dari perkiraan semula karena adanya berbagai faktor, baik internal maupun eksternal. Begitu juga waktu tunggu sampai tersedianya barang (*acquisition lead time*) bisa berbeda, kadang-kadang lama, sebab hal ini tergantung kepada supplier yang mungkin mengalami kesukaran dalam proses produksi atau pengangkutan. Di dalam hal permintaan tidak dapat dipenuhi karena tidak tersedianya persediaan, maka dikatakan terjadi shortages atau stock out. Situasi semacam ini bisa menimbulkan merosotnya keuntungan atau bahkan dapat menimbulkan kerugian.

2.9 Pengendalian Persediaan Probabilistik

Terdapat empat jenis metode dalam pengendalian persediaan probabilistic (Silver, Pyke, & Peterson, 1998) :

1. Metode persediaan *Continuous Review*

Metode *continuous review* mengendalikan tingkat persediaan secara terus menerus. Pada sistem ini ketika tingkat persediaan mencapai *reorder point* atau dibawahnya maka baru akan dilakukan pemesanan produk. Sistem ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu: Sistem *Continuous Review (s,Q)* yang merupakan sistem dimana akan dilakukan pemesanan sebesar jumlah pemesanan (Q) ketika persediaan berada pada titik *reorder point* atau dibawahnya dan Sistem *Continuous Review (s,S)* Sistem (s,S) merupakan sistem dimana akan dilakukan pemesanan sampai tingkatan persediaan maksimum (S) ketika persediaan berada pada titik *reorder point* atau dibawahnya, dimana $S = s + Q$.

2. Metode Persediaan *Periodic Review*

Metode *periodic review system* mengendalikan persediaan berdasarkan interval waktu (T). Pemesanan dilakukan dengan jumlah pemesanan (Q) yang bervariasi dengan periode pemesanan tetap. Sistem ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu: Sistem *Periodic Review (R,S)* yang merupakan sistem persediaan dimana pemesanan dilakukan berdasarkan waktu yang telah ditetapkan dan sistem *periodic review (r,s,s)* yang merupakan sistem persediaan dimana akan dilakukan pemesanan sampai tingkat persediaan S untuk setiap periode R ketika persediaan berada atau dibawah s.

2.10 Metode *Continous Review*

Menurut Verawaty, et.al. (2015) metode *Continous Review* merupakan metode yang mengendalikan tingkat persediaan dengan melakukan pemesanan kembali ketika persediaan itu sudah mencapai titik *reorder point* atau dibawahnya yang dilakukan secara terus-menerus.

Pemecahan masalah mengenai konsep perencanaan persediaan dengan kondisi ketidakpastian permintaan dengan tujuan meminimalkan biaya persediaan dalam

kurun waktu tertentu dengan metode *continuous review system* yang mana metode ini mampu mengurangi tingkat persediaan karena selalu dikendalikan secara terus menerus sehingga tidak terjadi *overstock* atau *stockout*.

Perusahaan perlu memantau tingkat persediaan yang dimiliki sebagai upaya mengendalikan aset perusahaan. Tingkat ketidakpastian permintaan dari marketing berdampak pada perencanaan pembelian bahan baku akan kurang akurat, sehingga menimbulkan biaya persediaan yang tinggi. Peninjauan persediaan menggunakan sistem *continuous review system* dilakukan secara terus-menerus dimana $R=0$ sehingga posisi stok selalu diketahui.

Kelebihan dari sistem ini yaitu kecil kemungkinan adanya kekurangan stok maupun kelebihan stok karena posisi stok selalu ditinjau setiap saat. Namun, peninjauan terus-menerus dapat menyebabkan beban kerja karyawan lebih besar dan beban kerja kurang dapat diprediksi. Selain itu, kelemahan lain dari sistem ini yaitu besarnya biaya peninjauan dan *review error*. Akurasi perencanaan bahan baku akan berdampak terhadap penerapan *just in time* pada jadwal produksi yang mana pesanan akan dikurangi apabila tidak sesuai jadwal dan tentunya akan ada biaya pinalti terhadap ketidaksesuaian jadwal.

Langkah-langkah menggunakan metode *Continous Review* dalam memecahkan permasalahan dengan *Hadley-Within* adalah sebagai berikut:

1. Langkah Pertama

Menghitung total kebutuhan rata-rata keping menggunakan rumus :

$$X = \frac{\sum Xi}{n}$$

X = Total kebutuhan rata-rata

$\sum xi$ = Jumlah selisih kebutuhan pemakaian aktual dengan kebutuhan rata-rata

n = Frekuensi Hari kerja

2. Langkah Kedua

Menghitung standart deviasi menggunakan rumus :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(\sum Xi - X)^2}{n - 1}}$$

σ = Standrt Deviasi

3. Perhitungan Iterasi

Iterasi I

- a. Melakukan perhitungan iterasi dengan melakukan langkah-langkah pengerjaan: Menentukan ukuran lot pemesanan dengan menghitung nilai q_0 menggunakan rumus :

$$q_0 = \sqrt{\frac{2AD}{h}}$$

Dimana :

q_0 = Ukuran lot pemesanan

A = Biaya pesan produk (Rp)

D = *Demand*/bulan

h = Biaya simpanan produk/Kg

- b. Menentukan besarnya nilai kekurangan persediaan(α) kemudian menentukan titik pemesanan kembali.

$$\alpha = \frac{hq_0}{hq_0 + CuD}$$

Dimana :

Cu = Biaya kekurangan produk

- c. Menghitung nilai r_1^* menggunakan rumus dibawah ini :

$$r_1 = D*L + Z \alpha *S\sqrt{L}$$

Dimana :

r_1 = *Reorder point* atau titik pemesanan kembali

- d. Berdasarkan r_1 yang telah didapat maka selanjutnya menghitung q_0^2 dengan persamaan yang diperoleh berikut ini :

$$q_0 = \sqrt{\frac{2D [A + Cu \int_{r^1}^{\infty} (X - r^1) f(x) dx]}{h}}$$

Dimana :

$$N = \int_{r^1}^{\infty} (X - r^1) f(x) dx = S_L [f(Z_\alpha) - Z_\alpha \phi(Z_\alpha)]$$

Dimana :

Z_α = Deviasi Normal

e. Hitung Kembali α dan r_2 dengan persamaan berikut ini

$$\alpha = \frac{hq_0}{hq_0 + CuD}$$

$$r_2 = D^*L + Z_\alpha * S\sqrt{L}$$

4. Perhitungan Total Biaya

Bandingkan nilai r_1^* dan r_2^* Bandingkan nilai r_1^* dan r_2^* jika harga relatif sama dengan r_1^* iterasi selesai dan akan diperoleh $r_1^* = r_2^*$ dan $q_1^* = q_2^*$. Jika tidak kembali ke langkah 3 dengan menggantikan nilai $r_1^* = r_2^*$ dan $q_1^* = q_2^*$. (Sari, et.al., 2016) Untuk menghitung total biaya persediaan menggunakan rumus seperti dibawah ini

$$O_T = Dp + \frac{AD}{qn} + h \left(\frac{1}{2} q_0 + r - DL + \left(\frac{CuD}{q_0} \right) N \right)$$

Dimana :

O_T = Ongkos Total Biaya

2.11 Algoritma Wagner-Within

Algoritma Wagner and Within adalah metode yang menggunakan prosedur optimasi yang didasari model program dinamis, yaitu suatu model yang matematis yang solusinya menjamin hasil perhitungan tersebut merupakan hasil yang optimum. Tujuan metode ini untuk mendapatkan strategi pemesanan optimum dengan jalan meminimasi ongkos pemesanan dan ongkos simpan. Adapun kelebihan dari *Algoritma Wagner and Within* adalah sebagai metode yang memberikan solusi yang optimal dan tidak terlalu banyak memerlukan persyaratan matematika dalam

penyelesaian masalah yang dinamis-deterministik dan kekurangan dari *algoritma Wagner and Within* yaitu metode ini membutuhkan banyak waktu dan usaha perhitungan pada pengendalian persediaan. (Sadjadi, 2009)

Algoritma Wagner-Within ini memberikan solusi optimum bagi persoalan ukuran pemesanan dinamis deterministik pada suatu kurun waktu tertentu dimana kebutuhan pada seluruh periode harus terpenuhi. Metode ini ditentukan dengan menggunakan program linier untuk memperoleh segi pemesanan yang optimum pada seluruh kebutuhan bersih sehingga semua kemungkinan pemesanan *lot* dihitung ongkos totalnya. Metode ini dikatakan metode yang paling optimum karena perhitungan penentuan ukuran *lot*-nya didasarkan pada program dinamis, yaitu suatu model yang matematis yang solusinya menjamin hasil perhitungan tersebut merupakan hasil yang optimum. Prosedur perhitungannya terdiri dari 3 langkah, yaitu :

1. Hitung matriks ongkos total variabel untuk seluruh alternatif pemesanan yang dapat dilakukan selama kurun waktu yang terdiri dari N periode. Ongkos total variabel ini meliputi ongkos pemesanan dan ongkos simpan. Definisikan Z_{ce} sebagai ongkos total variabel pada periode c hingga e sebagai akibat melakukan pemesanan pada periode c yang akan memenuhi kebutuhan pada periode c hingga e . Dimana:
 - C = Ongkos pemesanan per sekali pesan
 - F = Persentase ongkos simpan per periode
 - P = Ongkos pembelian per unit
 - R_k = Tingkat kebutuhan pada periode k
2. Definisikan f_e sebagai ongkos minimum yang mungkin terjadi pada periode 1 hingga e , dimana tingkat persediaan pada akhir periode e adalah nol. Algoritma dimulai dengan $f_e = 0$, kemudian hitung f_1, f_2, \dots, f_N berturut turut. f_e dihitung pada urutan yang menaik dengan menggunakan rumus: $f_e = \min (Z_{ce} - f_{c-1})$ Untuk $c = 1, 2, \dots, e$ Artinya, pada setiap periode seluruh kombinasi dari alternatif pemesanan dengan strategi f_e dibandingkan. Kombinasi terbaik yaitu

yang memberikan ongkos terendah dinyatakan sebagai strategi f_e untuk memenuhi kebutuhan pada periode 1 hingga e . Nilai f_N adalah ongkos dari jadwal pemesanan yang optimal.

3. Terjemahkan solusi optimum (f_N) yang diperoleh dari algoritma ini untuk menentukan ukuran pemesanan sebagai berikut: $f_N = Z_w N + f_{w-1}$; Pemesanan terakhir terjadi pada periode w dan dapat memenuhi kebutuhan pada periode w hingga N . $f_N = Z_v(w-1) + f_{v-1}$;

Algoritma Wagner-Whitin digeneralisasikan ke kasus *backlogging* oleh Zangwill (1966). Contoh metode terbaru yang sangat efisien untuk memecahkan masalah ukuran *lot* dinamis diberikan dalam Federgruen dan Tzur (1991, 1994, 1995) dan Wagelmans et al. (1992). Dalam praktiknya, sangat umum untuk mempertimbangkan masalah ukuran *lot* dinamis dalam lingkungan cakrawala yang berputar. Setiap periode kami ingin menentukan ukuran lot di periode pertama. Cakrawala yang sebenarnya tidak terbatas tetapi kami menganggap cakrawala yang terbatas sebagai perkiraan. Pertanyaan yang kemudian muncul adalah apakah mungkin untuk mengganti horizon tak hingga dengan cakrawala hingga yang cukup panjang sehingga kita masih mendapatkan solusi optimal pada periode pertama. Beberapa hasil horizon perencanaan seperti itu telah diturunkan. Lihat misalnya, Wagner dan Whitin (1958), Kunreuther dan Morton (1973), Lundin dan Morton (1975), dan Federgruen dan Tzur (1994, 1995). Secara umum, cakrawala perencanaan seperti itu cukup panjang.