

bahwa perusahaan belum mengetahui model penentuan ukuran pemesanan yang optimal dan biaya minimum. Peneliti menggunakan metode MRP dimana terdapat tahapan *lot sizing* yang dapat ditentukan berdasarkan karakteristik data permintaan. Dari perhitungan yang telah dilakukan oleh peneliti, diketahui data permintaan bersifat statis dan model *lot sizing* yang sesuai digunakan adalah metode EOQ (*Economic Order Quantity*) dimana dapat ditemukan jumlah pemesanan yang optimal untuk bahan baku dari perusahaan dan juga dapat meminimumkan biaya-biaya persediaan yang dikeluarkan oleh perusahaan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Fuad (2011) tentang *Perencanaan Persediaan Bahan Baku Kayu Gelondongna Dengan Metode Silver Meal* di PT. Katingan Timber Celebes Makassar. Pada perusahaan mengalami permasalahan terhadap proses produksi dimana bahan baku yang tidak tercukupi sehingga membuat proses produksi terhenti. Selain itu, permasalahan terhadap pemesanan bahan baku yang tidak terencana dengan tepat sehingga biaya persediaan terus meningkat. Peneliti menggunakan metode *Silver Meal* untuk dapat mengurangi biaya persediaan di perusahaan.

Dari beberapa penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti, mereka menggunakan metode *lot sizing* yang berbeda-beda dengan pengansumsian terhadap bahan baku yang digunakan agar lebih tepat. Pada penelitian ini, peneliti ingin mengetahui bagaimana melakukan pengendalian yang tepat pada produk kecap Kangkung jenis ekonomi di CV. Sukses Gemilang, Tuban menggunakan metode peramalan *Moving Average*, *Winters' Method*, dan *Decomposition* untuk dapat mengetahui seberapa besar kebutuhan yang dibutuhkan perusahaan untuk melakukan persediaan bahan baku yang tepat untuk periode selanjutnya. Setelah itu, melakukan persediaan pengaman (*Safety Stock*) terhadap bahan baku yang digunakan. Pada pengendalian persediaan bahan baku utama menggunakan metode heuristik *Lot Sizing (Silver Meal)* untuk dapat mengoptimalkan kebutuhan bahan baku dan meminimumkan biaya yang dikeluarkan. Selanjutnya Metode MRP (*Material Requirement Planning*) merupakan metode untuk mengetahui berapa bahan baku dibutuhkan dan kapan dilakukannya sehingga perusahaan bisa melakukan pemesanan dengan tepat dan tidak terjadi penumpukkan bahan baku. Dengan begitu, menggunakan metode diatas lebih ditekankan terhadap

permintaan terhadap kebutuhan pada periode ke periode selanjutnya dan meminimumkan biaya yang dikeluarkan perusahaan.

2.2 Tinjauan Tentang Perencanaan Produksi

Pengertian produksi adalah untuk menciptakan atau menambah kaedah ekonomi suatu benda dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Sedangkan orang, badan usaha, atau organisasi yang menghasilkan barang dan jasa disebut produsen. Pengertian perencanaan produksi adalah tindakan yang dibuat berdasarkan fakta dan asumsi mengenai gambaran kegiatan yang akan dilakukan dimasa mendatang untuk mencapai tujuan yang diinginkan, antara lain (Nafarin, 2004):

1. Menghasilkan barang atau jasa
2. Meningkatkan nilai guna barang atau jasa
3. Meningkatkan kemakmuran masyarakat
4. Meningkatkan keuntungan
5. Memperluas lapangan usaha

Dalam kegiatan produksi tentunya membutuhkan unsur-unsur yang diperlukan dalam proses produksi yang disebut faktor-faktor produksi. Faktor-faktor produksi itu antara lain adalah sumberdaya alam, sumberdaya manusia, sumberdaya modal, sumberdaya pengusaha. Faktor-faktor produksi tersebut akan dimasukkan dalam proses produksi untuk menghasilkan barang jadi atau jasa.

Perusahaan harus melakukan perencanaan untuk mempersiapkan atau menggunakan faktor-faktor produksi tersebut. Perencanaan adalah fungsi manajemen yang paling pokok dan sangat luas yang meliputi perkiraan dan perhitungan mengenai kegiatan yang akan dilaksanakan pada waktu yang akan datang mengikuti suatu urutan tertentu. Perencanaan merupakan salah satu sarana manajemen untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan, karena itu, setiap tingkat manajemen dalam organisasi sangat membutuhkan aktivitas perencanaan. Perencanaan juga merupakan fungsi memilih sasaran perusahaan secara kebijaksanaan, program dan pemilihan langkah-langkah apa yang harus dilakukan, siapa yang melakukan dan kapan aktivitasnya dilaksanakan.

Perencanaan produksi (*Production Planning*) adalah salah satu dari berbagai macam bentuk perencanaan yaitu suatu kegiatan pendahuluan atas proses

produksi yang akan dilaksanakan dalam usaha mencapai tujuan yang diinginkan perusahaan. Ditinjau dari bentuk industri, perencanaan produksi suatu perusahaan yang satu dengan perusahaan yang lainnya terdapat perbedaan. Banyak hal yang menyebabkan perbedaan tersebut, bahkan pada perusahaan yang sejenis.

2.3 Tinjauan Tentang Persediaan Bahan Baku

2.3.1 Pengertian Persediaan

Persediaan bahan baku menjadi sangat penting Karena merupakan merupakan salah satu asset yang paling besar di suatu perusahaan. Pada suatu perusahaan manufaktur, umumnya memiliki nilai persediaan bahan baku hingga 30% dari aset total perusahaan (Buffa dan Rakesh, 1996). Menurut Sri (2002), bahwa persediaan adalah sumber daya yang disimpan untuk memenuhi permintaan saat ini dan mendatang.

Pada satu sisi perusahaan dapat menurunkan biaya dengan mengurangi persediaan, tetapi pada sisi lain produksi dapat terganggu jika persediaan tidak mencukupi yang dapat menimbulkan tidak terpenuhinya kebutuhan pelanggan. Oleh karena itu, peran penting dalam manajemen persediaan adalah bagaimana mengatur keseimbangan antara investasi persediaan dengan layanan pelanggan (Heizer dan Render, 2008).

Menurut Prasetyo (2006), persediaan adalah suatu aktiva yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam satu periode usaha yang normal, termasuk barang yang dalam pengerjaan/ proses produksi menunggu masa penggunaannya pada proses produksi.

Menurut Stice dan Skousen (2004), persediaan adalah istilah yang diberikan untuk aktiva yang akan dijual dalam kegiatan normal perusahaan atau aktiva yang dimasukkan secara langsung atau tidak langsung ke dalam barang yang akan diproduksi dan kemudian dijual.

Menurut Hansen dan Mowen (2001) paling sedikit ada tiga alasan perlunya bahan baku bagi perusahaan yaitu :

1. Adanya unsur ketidakpastian pesanan (permintaan yang mendadak).
2. Adanya unsur ketidakpastian pasokan dari supplier.
3. Adanya unsur ketidakpastian tenggang waktu.

Menurut Arman (2003) dalam sistem manufaktur, persediaan terdiri tiga bagian bentuk, yaitu:

1. Bahan baku adalah input awal dari proses transformasi menjadi produk jadi.
2. Barang setengah jadi adalah bentuk peralihan antara bahan baku dengan produk setengah jadi.
3. Barang jadi adalah hasil akhir proses transformasi yang siap dipasarkan kepada konsumen.



Gambar 1. Proses Transformasi Produksi

Menurut Zulian (1999), persediaan terdiri dari persediaan alat-alat kantor (supplies), persediaan bahan baku (raw material), persediaan barang dalam proses (in-process goods) dan persediaan barang jadi (finishing goods). Persediaan alat-alat kantor adalah persediaan yang diperlukan dalam menjalankan fungsi organisasi dan tidak menjadi bagian dari produk akhir. Tipe persediaan alat-alat kantor diantaranya: pensil, kertas, tinta, disket, alat-alat pemotong, dan semua item fasilitas peralatan kantor. Persediaan bahan baku adalah item yang dibeli dari para supplier untuk digunakan sebagai input dalam proses produksi. Bahan baku ini akan ditransformasikan atau dikonversi menjadi barang akhir. Tipe bahan baku diantaranya: kayu, papan, cat, pernis (pelitur) dalam industri mebel. Persediaan barang dalam proses adalah bagian dari produk akhir tetapi masih dalam proses pengerjaan, karena masih menunggu item yang lain untuk diproses. Persediaan barang jadi adalah persediaan produk akhir yang siap untuk dijual, didistribusikan atau disimpan. Pengawasan dan pemeliharaan persediaan adalah masalah biasa dalam semua organisasi di setiap sector ekonomi. Masalah persediaan tidak hanya terbatas pada perusahaan pencari keuntungan saja tetapi juga dialami oleh organisasi sosial atau perusahaan *non profit oriented*, seperti

persediaan dalam pabrik, agrobisnis, pedagang besar, pengecer, rumah sakit, sekolah, hotel, masjid, rumah tangga, restoran, dan pemerintah.

Dari pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa persediaan adalah suatu material yang berbentuk bahan baku yang berupa barang setengah jadi atau barang jadi yang akan dilakukan untuk proses produksi pada produk dari perusahaan. Setiap perusahaan biasanya memiliki persediaan untuk dapat melangsungkan kegiatan perusahaannya. Keberadaan persediaan dalam suatu sistem mempunyai suatu tujuan tertentu.

2.3.2 Tujuan Pengelolaan Persediaan

Menurut Agus (2009), pengelolaan persediaan adalah kegiatan dalam memperkirakan jumlah persediaan bahan baku yang tepat dnegan jumlah yang tidak terlalu besar dan tidak kurang dibandingkan dengan kebutuhan atau permintaan. Sehingga tujuan dari pengelolaan persediaan, diantaranya:

1. Dapat memenuhi kebutuhan atau permintaan konsumen dengan cepat.
2. Menjaga kontinuitas produksi atau menjaga agar perusahaan tidak mengalami kehabisan persediaan yang mengakibatkan terhentinya proses produksi, karena:
 - a. Kemungkinan bahan baku menjadi langka sehingga sulit diperoleh.
 - b. Kemungkinan *supplier* terlambat mengirim barang yang dipesan.
3. Dapat memepertahankan dan jika bisa meningkatkan penjualan dan laba perusahaan.
4. Menjaga agar pembeli secara kecil-kecilan dapat dihindari karena dapat mengakibatkan ongkos pesan menjadi besar.
5. Menjaga agar penyimpanan dalam *emplacement* tidak besar-besaran akrena akan mengakibatkan biaya menjadi besar.

Sehingga tujuan dari pemngelolaan persediaan merupakan pemberian suatu cara terhadap bahan baku saat akan melakukan persediaan dengan kebutuhan yang ada. Menurut Agus (2009), bahan baku terdapat dua macam bagian, yaitu:

1. Bahan baku langsung (*direct material*), yaitu bahan baku yang membentuk dan merupakan bagian dari barang jadi yang biayanya dengan mudah bisa dicari dari biaya barang jadi tersebut. Jumlah bahan baku langsung bersifat

variabel yang angat tergantung atau dipengaruhi oleh besar kecilnya volume produksi atau perubahan output.

2. Bahan baku tak langsung (*direct material*), yaitu bahan baku yang digunakan dalam proses produksi namun sulit mencari biayanya dalam setiap barang jadi.

2.3.3 Fungsi Persediaan

Pada fungsi persediaan menurut Freddy (2004) mengatakan bahwa fungsi persediaan adalah:

1. Fungsi *Decoupling*

Persediaan yang memungkinkan perusahaan dapat memenuhi permintaan pelanggan tanpa tergantung pada supplier. Persediaan barang 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 “kebebasannya”. 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*

Persediaan *lot size* ini eprlu mempertimbangkan penghematan atau potongan pembelian, biaya pengangkutan per unit menjadi lebih murah dan sebagainya. Hal ini disebabkan perusahaan melakukan pembelian dalam kuantitas yang lebih besar dibandingkan baiya-biaya yang timbul karena besarnya persediaan (biaya sewa gudang, investasi, resiko).

3. Fungsi Antisipasi

Apabila 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*). Disamping itu perusahaan juga sering menghadapi ketidakpastian jangka waktu pengiriman dan permintaan barang-barang selama periode tertentu. Dalam hal ini perusahaan memerlukan persediaan ekstra yang disebut persediaan pengaman (*safety stock / inventories*).

2.3.4 Jenis-Jenis Persediaan

Karakteristik dari barang yang diklasifikasikan sebagai persediaan sangat bervariasi terhadap jenis usaha. Secara umum perusahaan dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu perusahaan jasa, perusahaan dagang dan perusahaan manufaktur. Oleh sebab itu, jenis-jenis persediaan pada ketiga perusahaan tersebut berbeda.

1. Jenis-jenis persediaan menurut fungsinya menurut Freddy (2004), yaitu:

a. *Batch Stock / Lot Size Inventory*

Persediaan yang diadakan karena kita membeli atau membuat bahan-bahan atau barang-barang dalam jumlah yang lebih besar daripada jumlah yang dibutuhkan pada saat itu. Keuntungannya adalah:

- 1) Potongan harga pada harga pembelian.
- 2) Efisiensi produksi.
- 3) Penghematan biaya angkutan.

b. *Fluctuation Stock*

Persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang tidak dapat diramalkan.

c. *Anticipation Stock*

Persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diramalkan, berdasarkan pola musiman yang terdapat dalam satu tahun dan untuk menghadapi penggunaan, penjualan, atau permintaan yang meningkat.

2. Jenis-jenis persediaan menurut jenis dan posisi barang yang dinyatakan oleh Dyckman, Dukes, Davis (2000), yaitu:

a. Persediaan barang dagangan (*merchandise inventory*)

Barang yang ada di gudang (*goods on hand*) dibeli oleh pengecer atau perusahaan perdagangan seperti importir atau eksportir untuk dijual kembali. Biasanya, barang yang diperoleh untuk dijual kembali secara fisik tidak diubah oleh perusahaan pembeli; barang-barang tersebut tetap dalam bentuk yang telah jadi ketika meninggalkan pabrik pembuatnya. Dalam beberapa hal, dapat terjadi beberapa komponen dibeli untuk kemudian dirakit menjadi barang jadi.

b. Persediaan Manufaktur (*manufacturing inventory*)

1) Persediaan bahan baku

Barang berwujud yang dibeli atau diperoleh dengan cara lain (misalnya, dengan menambang) dan disimpan untuk penggunaan langsung dalam membuat barang untuk dijual kembali. Bagian atau suku cadang yang diproduksi sebelum digunakan kadang-kadang diklasifikasikan sebagai persediaan komponen suku cadang.

2) Persediaan barang dalam proses

Barang-barang yang membutuhkan pemrosesan lebih lanjut sebelum penyelesaian dan penjualan. Barang dalam proses, juga disebut persediaan barang dalam proses, meliputi biaya bahan langsung, tenaga kerja langsung, dan alokasi biaya *overhead* pabrik yang terjadi sampai tanggal tersebut.

3) Persediaan barang jadi

Barang-barang manufaktur yang telah diselesaikan dan disimpan untuk dijual. Biaya persediaan barang jadi meliputi biaya bahan langsung, tenaga kerja langsung, dan alokasi biaya *overhead* pabrik yang berkaitan dengan manufaktur.

4) Persediaan perlengkapan manufaktur

Barang-barang seperti minyak pelumas untuk mesin-mesin, bahan pembersih, dan barang lainnya yang merupakan bagian yang kurang penting dari produk jadi.

c. Persediaan rupa-rupa

Barang-barang seperti perlengkapan kantor, kebersihan, dan pengiriman. Persediaan jenis ini biasanya digunakan segera dan biasanya dicatat sebagai beban penjualan atau umum (*selling or general expenses*) ketika dibeli.

2.3.5 Biaya-biaya Persediaan

Menurut Agus (2009), perusahaan yang melakukan kegiatan produksi merupakan faktor utama karena jika tanpa persediaan yang cukup untuk produksi akan terhambat. Besar kecilnya persediaan yang dimiliki sangat tergantung dari kebijakan perusahaannya dan ditentukan dengan pertimbangan tertentu seperti faktor biaya. Biaya yang dikeluarkan tidak hanya biaya penyimpanan persediaan

di gudang saja, namun biaya yang dikeluarkan mulai dari pemesanan hingga barang tersebut masuk dalam proses produksi dan kembali ke gudang sebagai barang jadi.

Tujuan dari manajemen persediaan adalah memiliki persediaan dalam jumlah yang tepat, pada waktu yang tepat dan dengan biaya yang rendah. Karena itu, kebanyakan model-model persediaan menjadikan biaya sebagai parameter dalam mengambil keputusan. Biaya dalam sistem persediaan secara umum dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Biaya pembelian (*Purchase Cost*)

Biaya pembelian adalah harga per unit jika item dibeli dari pihak luar atau biaya produksi per unit jika di produksi dalam perusahaan atau dikatakan bahwa biaya pembelian adalah semua biaya yang digunakan untuk membeli suku cadang. Penetapan dari biaya pembelian ini tergantung dari pihak penjualan barang atau bahan sehingga pihak pembeli hanya bisa mengikuti fluktuasi harga barang yang ditetapkan oleh pihak penjual. Namun, biaya pembelian bahan per unit tidak dipengaruhi oleh keputusan apapun yang diambil, maka biaya pembelian bahan per unit tidak perlu dalam pengambilan keputusan.

2. Biaya Pemesanan atau persiapan (*Order Cost/Set Up Cost*)

Biaya pemesanan adalah biaya yang dikeluarkan terkait dengan pemesanan barang ke *supplier*. Besar kecilnya biaya pemesanan sangat tergantung pada frekuensi pesanan, semakin sering memesan barang maka biaya yang dikeluarkan akan semakin besar dan jika memesan barang sedikit maka biaya yang dikeluarkan akan sedikit. Pemesanan adalah biaya yang berasal dari pembelian pesanan (*set up cost*) untuk suatu produk yang di produksi dalam perusahaan. Semua biaya yang timbul akan ditanggung oleh perusahaan pemesanan biaya, yaitu:

a. Biaya persiapan pesanan

- 1) Biaya telepon atau biaya menghubungi *supplier*
- 2) Pengeluaran surat menyurat

b. Biaya penerimaan barang

c. Biaya pengiriman pesanan ke gudang (pengangkutan sampai tujuan)

- d. Biaya-biaya proses pembayaran, seperti biaya pembuatan cek, pengiriman cek atau biaya transfer ke bank *supplier*.

Biaya pemesanan tidak naik jika kuantitas pesanan sekali pesan bertambah besar, sehingga semakin banyak *item* komponen (semakin besar jumlah yang dipesan) dalam sekali pesan maka biaya per unit akan turun. Semakin sedikit *item* barang dan sedikit jumlah dalam sekali pesan maka akan semakin besar biaya pesan per unit.

3. Biaya Penyimpanan (*Carrying Cost*)

Biaya simpan adalah biaya yang dikeluarkan atas investasi dalam persediaan dan pemeliharaan atau investasi sarana fisik untuk menyimpan persediaan. Besar kecilnya biaya simpan sangat tergantung pada jumlah rata-rata barang yang di simpan di gudang. Semakin banyak rata-rata persediaan, maka biaya simpan juga akan besar, dan semakin sedikit rata-rata persediaan, maka biaya simpan akan kecil. Baik biaya pesan atau biaya simpan merupakan biaya variabel atau biaya yang besarnya berubah-ubah tergantung frekuensi pemesanan dan volume persediaan. Termasuk di dalam biaya simpan, diantaranya:

- a. Biaya sewa atau penggunaan gudang
 - b. Biaya pemeliharaan barang
 - c. Biaya pemanasan atau pendingin, jika untuk menjaga ketahanan barang dibutuhkan faktor pemanas atau pendingin
 - d. Biaya menghitung dan menimbang barang
- ### 4. Biaya Kekurangan Persediaan (*Stockout Cost*)

Biaya kekurangan persediaan adalah konsekuensi ekonomi atas kekurangan dari luar atau dari dalam perusahaan. Kekurangan dari luar terjadi jika pesanan konsumen tidak dapat dipenuhi. Sedangkan kekurangan dari dalam terjadi jika departemen tidak memenuhi kebutuhan departemen yang lain. Biaya ini dapat juga dikatakan sebagai biaya yang ditimbulkan karena terjadinya persediaan yang lebih kecil dari jumlah yang diperlukan atau biaya yang timbul karena persediaan digudang tidak dapat mencukupi permintaan bahan. Biaya yang timbul dari biaya kekurangan persediaan ini adalah:

- a. Kehilangan pendapat

- b. Selisih harga komponen
- c. Terganggunya operasi

2.3.6 Pentingnya Persediaan

Pada prinsipnya persediaan mempermudah atau memperlancar jalannya operasi suatu perusahaan dalam menjalankan usahanya. Adapun alasan diperlukannya persediaan suatu perusahaan adalah:

1. Dibutuhkannya waktu untuk memindahkan produk dari suatu tingkat proses ke tingkat proses lainnya.
2. Alasan organisasi, untuk memungkinkan satu unit atau bagian membuat jadwal operasinya secara bebas, tidak tergantung dari yang lainnya.

Menurut Heizer dan Render (2001), persediaan dapat memiliki berbagai fungsi penting yang menambah fleksibilitas dari operasi suatu perusahaan, yaitu:

1. Untuk memberikan suatu stok barang-barang agar dapat memenuhi permintaan yang diantisipasi akan timbul dari konsumen.
2. Untuk memasang produksi dengan distribusi.
3. Untuk mengambil keuntungan dari potongan jumlah, karena pembelian dalam jumlah besar dapat secara substansial menurunkan biaya produk.
4. Untuk melakukan hedging terhadap inflasi dan perubahan harga.
5. Untuk menghindari dari kekurangan stok yang dapat terjadi karena cuaca, kekurangan pasokan, masalah mutu atau pengiriman yang tidak tepat.
6. Untuk menjaga agar operasi dapat berlangsung dengan baik dengan menggunakan “barang dalam proses” dalam persediaannya.

Menurut Rosnani (2007), memaparkan bahwa fungsi persediaan bahan baku yaitu:

1. *Transation Motive*

Dalam hal ini persediaan menjamin kelancaran proses pemenuhan (secara ekonomis) permintaan barang sesuai dengan kebutuhan pemakai.

2. *Precatuianary Motive*

Persediaan dapat meredam fluktuasi permintaan atau pasokan yang tidak beraturan.

3. *Speculation Motive*

Persediaan merupakan alat spekulasi untuk mendapatkan keuntungan berlipat dikemudian hari, atau dapat disebut persediaan dapat bersifat *speculator*.

2.3.7 Alasan Memiliki Persediaan

Menurut Heizer dan Render (1997), laba yang maksimal dapat dicapai dengan meminimalkan biaya yang berkaitan dengan persediaan. Namun meminimalkan biaya persiapan dapat dicapai dengan memesan atau memproduksi dalam jumlah yang kecil, sedangkan untuk meminimalkan biaya pemesanan dapat dicapai dengan melakukan pesanan yang besar dan jarang. Jadi meminimalkan biaya penyimpanan mendorong jumlah persediaan yang sedikit atau tidak ada, sedangkan meminimalkan biaya pemesanan harus dilakukan dengan melakukan pemesanan persediaan dalam jumlah yang relatif besar, sehingga mendorong jumlah persediaan yang besar.

Alasan yang kedua yang mendorong perusahaan menyimpan persediaan dalam jumlah yang relatif besar adalah masalah ketidakpastian permintaan. Jika permintaan akan bahan atau produk lebih besar dari yang diperkirakan, maka persediaan dapat berfungsi sebagai penyangga, yang memberikan perusahaan kemampuan untuk memenuhi tanggal penyerahan sehingga pelanggan merasa puas. Secara umum alasan untuk memiliki persediaan adalah sebagai berikut:

1. Untuk menyeimbangkan biaya pemesanan atau persiapan dan biaya penyimpanan.
2. Untuk memenuhi permintaan pelanggan, misalnya menepati tanggal pengiriman.
3. Untuk menghindari penutupan fasilitas manufaktur akibat:
 - a. Kerusakan mesin
 - b. Kerusakan komponen
 - c. Tidak tersedianya komponen
 - d. Pengiriman komponen yang terlambat
4. Untuk menyanggah proses produksi yang tidak dapat diandalkan.
5. Untuk memanfaatkan diskon.
6. Untuk menghadapi kenaikan harga di masa yang akan datang.

2.3.8 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Persediaan

Besar kecilnya persediaan bahan mentah yang dimiliki perusahaan menurut Riyanto (2001) ditentukan oleh berbagai faktor sebagai berikut:

1. Volume yang dibutuhkan untuk melindungi jalannya perusahaan terhadap gangguan kehabisan persediaan yang akan dapat menghambat jalannya proses produksi.
2. Volume produksi yang direncanakan, dimana volume produksi yang direncanakan itu sendiri sangat tergantung pada volume sales yang direncanakan.
3. Besarnya pembelian bahan mentah setiap kali pembelian untuk mendapatkan biaya pembelian yang minimal.
4. Estimasi tentang fluktuasi harga bahan mentah yang bersangkutan di waktu yang akan datang.
5. Peraturan pemerintah yang menyangkut persediaan material.
6. Harga pembelian bahan mentah.
7. Biaya penyimpanan dan resiko penyimpanan di gudang.
8. Tingkat kecepatan material menjadi rusak atau turun kualitasnya.

Menurut Riyanto (2001), terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi besar kecilnya persediaan bahan baku yang digunakan, yaitu:

1. Volume atau jumlah yang dibutuhkan
Hal ini dimaksudkan untuk menjaga kelangsungan (kontinuitas) proses produksi. Semakin banyak jumlah bahan baku yang dibutuhkan, maka akan semakin besar tingkat persediaan bahan baku.
2. Kontinuitas produksi atau distribusi tidak terhenti
Hal ini mengakibatkan diperlukan tingkat persediaan yang tinggi, begitu juga sebaliknya.
3. Sifat barang/penolong
Apakah barang cepat rusak (*durable good*), atau barang lama (*undurable good*). Barang yang tidak tahan lama tidak dapat disimpan lama. Oleh karena itu bila barang yang diperlukan tergolong barang yang tidak tahan lama maka tidak perlu disimpan terlalu banyak.

2.4 Tinjauan Tentang Pengendalian

2.4.1 Pengertian Pengendalian

Menurut Carter (2009), bahwa pengendalian adalah usaha sistematis manajemen untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Sedangkan menurut Knoonts, Cyril, dan Heinz (2007), pengendalian adalah berhubungan dengan perbandingan kejadian-kejadian dengan rencana-rencana dan melakukan tindakan-tindakan koreksi yang perlu terhadap kejadian-kejadian yang menyimpang dari rencana yang sudah dibuat. Sehingga pengendalian adalah suatu usaha yang dilakukan untuk melakukan perubahan yang lebih baik untuk dapat mencapai tujuan dalam perusahaan dengan rencana yang sudah direncanakan dan ditetapkan.

Pengendalian menurut Hall (2007), memiliki 5 unsur-unsur pengendalian yang menunjang jalannya pengendalian dengan baik, adapun unsur-unsur pengendalian, yaitu:

1. Lingkungan pengendalian

Dasar dari empat komponen pengendalian lainnya. Lingkungan pengendalian membentuk arah perusahaan dan mempengaruhi kesadaran pengendalian pihak manajemen dan karyawan, berbagai elemen penting dari lingkungan pengendalian adalah integritas dan nilai etika manajemen, struktur organisasi, keterlibatan dewan komisaris dan komite audit (jika ada), filosofi manajemen dan siklus operasionalnya, prosedur untuk mendelegasikan tanggung jawab dan otoritas, metode manajemen untuk menilai kinerja, pengaruh eksternal seperti pemeriksaan oleh badan pemerintah, kebijakan dan praktik perusahaan dalam mengelola sumber daya manusianya. Adapun penjelasan dari elemen-elemen penting dari lingkungan pengendalian adalah:

a. Integritas dan nilai etika manajemen

Efektifitas pengendalian tidak dapat meningkat melampaui integritas dan nilai etika orang yang menciptakan, mengurus, dan memantaunya. Integritas dan nilai etika merupakan unsur pokok lingkungan pengendalian, yang mempengaruhi pendesainan pengurusan, dan pemantauan komponen yang lain. Integritas dan perilaku etika merupakan produk dari standar etika dan perilaku entitas, bagaimana hal itu dikomunikasikan, dan ditegakkan dalam praktek.

b. Struktur organisasi

Struktur organisasi suatu entitas memberikan kerangka kerja menyeluruh bagi perencanaan, pengarahan, dan pengendalian operasi. Suatu struktur organisasi meliputi pertimbangan bentuk dan unit-unit organisasi entitas, termasuk organisasi pengolahan data serta hubungan fungsi manajemen yang berkaitan dengan pelaporan.

c. Keterlibatan dewan komisaris dan komite audit

Kesadaran pengendalian entitas sangat dipengaruhi oleh dewan komisaris dan komite audit. Atribut yang berkaitan dengan dewan komisaris atau komite audit ini mencakup independensi dewan komisaris atau komite audit dari manajemen, pengalaman dan tingginya pengetahuan anggotanya, luasnya keterlibatan dan kegiatan pengawasan, memadainya tindakan, tingkat sulitnya pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh dewan atau komite tersebut kepada manajemen, dan interaksi dewan atau komite tersebut dengan auditor intern dan ekstern.

d. Filosofi manajemen dan siklus operasionalnya

Falsafah dan siklus organisasi menjangkau tentang karakteristik yang luas. Karakteristik ini dapat meliputi pendekatan manajemen dalam mengambil dan memantau resiko usaha, sikap dan tindakan manajemen terhadap pelaporan keuangan dan upaya manajemen terhadap pelaporan keuangan dan upaya manajemen untuk mencapai anggaran, laba serta tujuan bidang keuangan dan sasaran operasi.

e. Prosedur untuk mendelegasikan tanggung jawab dan otoritas

Metode ini mempengaruhi pemahaman terhadap hubungan pelaporan dan tanggungjawab yang ditetapkan dalam entitas. Metode tersebut meliputi kebijakan entitas mengenai masalah seperti praktik usaha yang dapat diterima, konflik kepentingan dan aturan perilaku.

f. Kebijakan dan praktik perusahaan dalam mengelola sumber daya manusianya

Praktik dan kebijakan karyawan berkaitan dengan pemekerja, orientasi, pelayihan, evaluasi, bimbingan, promosi, dan pemberian kompensasi, dan tindakan perbaikan.

2. Penilaian Resiko

Perusahaan harus melakukan penilaian risiko untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengelola berbagai resiko yang berkaitan dengan laporan keuangan.

3. Informasi dan Komunikasi

Sistem Informasi Akuntansi terdiri atas berbagai record dan metode yang digunakan untuk melakukan, mengidentifikasi, menganalisis, mengklasifikasi dan mencatat berbagai transaksi perusahaan serta untuk menghitung berbagai aktiva dan kewajiban yang terkait didalamnya.

4. Pengawasan

Pengawasan adalah proses yang memungkinkan kualitas desain pengendalian intern serta operasinya berjalan. Pengawasan yang pada aktivitas yang berjalan dapat diwujudkan melalui integritasi berbagai modul komputer yang terpisah kedalam sistem informasi yang menangkap berbagai data penting dan/atau memungkinkan pengujian pengendalian dilakukan sebagai bagian dari operasional rutin. Jadi, modul melekat memungkinkan pihak manajemen dan auditor untuk mempertahankan inspeksi konstan atas fungsi pengendalian.

5. Aktivitas Pengendalian

Aktivitas pengendalian adalah berbagai kebijakan dan prosedur yang digunakan untuk memastikan bahwa tindakan yang tepat telah diambil untuk mengatasi resiko perusahaan yang telah diidentifikasi.

2.4.2 Tujuan Pengendalian Persediaan

Menurut Murdifin dan Mahfud (2007), tujuan dari persediaan bahan baku adalah untuk menghubungkan pemasok dengan pabrik. Hal-hal yang dilakukan, diantaranya:

1. Memelihara independensi operasi. Jika persediaan material yang diperlukan ditahan pada pusat kegiatan pengerjaan, dan jika pengerjaan yang dilaksanakan oleh pusat kegiatan produksi tersebut tidak membutuhkan material yang bersangkutan segera maka akan terjadi fleksibilitas pada pusat kegiatan produksi. Fleksibilitas tersebut terjadi karena system mempunyai persediaan yang cukup untuk menjamin keberlangsungan proses produksi. Namun, sepanjang diperlukannya penyetalan mesin-mesin untuk tujuan menghasilkan produk baru, maka independensi atas alat-alat 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, maka akan terdapat persediaan atas produk yang sedang dalam pengerjaan.

2. Memenuhi tingkat permintaan yang bervariasi. Jika volume permintaan dapat diketahui dengan pasti maka perusahaan memiliki peluang untuk menentukan volume produksi yang persis sama dengan volume permintaan tersebut. Selain itu, perusahaan tidak perlu menyediakan persediaan pengaman (*safety stock*) yang diperlukan untuk menjawab fluktuasi permintaan. Namun di dunia kerja, volume permintaan tidak dapat ditentukan dengan pasti. Volume permintaan dapat saja melebihi perkiraan karena keberhasilan dalam aktivitas promosi penjualan. Sebaliknya, volume permintaan dapat juga kurang dari yang diramalkan karena adanya tekanan persaingan yang ketat, rendahnya daya beli masyarakat atau pengaruh faktor musiman. Dengan begitu, volume permintaan pasar yang dihadapi mempunyai gejala yang berfluktuasi sehingga perusahaan perlu mempersiapkan persediaan pengaman.
3. Menerima manfaat ekonomi atas pemesanan bahan dalam jumlah tertentu. Jika dilakukan pemesanan material dalam jumlah tertentu, biasanya perusahaan pemasok akan memberikan potongan harga (*quantity discount*). Selain itu, frekuensi pemesanan juga akan berkurang. Dengan begitu, biaya pemesanan (*ordering cost*), termasuk biaya pengiriman persediaan juga akan berkurang.
4. Menyediakan suatu perlindungan terhadap variasi dalam waktu penyerahan bahan baku. Penyerahan bahan baku oleh pemasok kepada perusahaan memiliki kemungkinan untuk tertunda karena berbagai penyebab. Penyebabnya dapat berupa pemogokan pada perusahaan pemasok, perusahaan pengangkutan, atau oleh buruh pelabuhan. Dapat juga terjadi permintaan jaminan yang disampaikan ditolak oleh pemasok karena berbagai alasan, kapasitas alat angkutan yang tersedia tidak cukup. Selanjutnya, dalam memberikan perlindungan kepada system produksi, perusahaan perlu mempersiapkan persediaan pengaman (*safety stock*) yang cukup untuk mengantisipasi kekurangan persediaan karena faktor *lead-time*.

5. Menunjang fleksibilitas penjadwalan produksi. Sehubungan dengan adanya gejala fluktuasi atas permintaan pasar maka perusahaan perlu juga mengatur penjadwalan produksi yang bervariasi. Volume permintaan pasar yang berfluktuasi perlu diantisipasi dengan volume keluaran yang juga bervariasi. Variasi volume produksi dapat juga mempengaruhi penggunaan kapasitas, khususnya jumlah *shift* buruh yang harus dipekerjakan untuk menunjang rencana produksi tersebut. Selain itu, berpengaruh juga terhadap jumlah bahan baku dan bahan pembantu yang harus disediakan oleh perusahaan. Dalam menunjang terwujudnya flfleksibilitas dalam penjadwalan produksi, manajemen perlu mengatur jumlah persediaan bahan yang perlu dipelihara setiap saat.

2.5 Perumusan Perencanaan dan Pengendalian Persediaan

2.5.1 Metode Peramalan

Peramalan merupakan suatu usaha untuk meramalkan keadaan di masa mendatang melalui pengujian keadaan di masa lalu. Esensi peramalan adalah perkiraan peristiwa-peristiwa di waktu yang akan datang atas dasar pola-pola di waktu yang lalu, dan penggunaan kebijakan terhadap proyeksi-proyeksi dengan pola-pola di waktu yang lalu. Peramalan adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan (Hery, 2009).

Menurut Buffa dan Rakesh (1996), pada keputusan-keputusan jangka pendek, membutuhkan metode peramalan yang relatif murah untuk digunakan dan yang dapat disesuaikan dengan situasi yang melibatkan banyak *item* yang akan diramalkan. Masukan dan persyaratan penyimpanan data tidak perlu terlalu ketat. Pada rencana untuk jangka menengah, seperti rencana tingkat produksi bulanan atau tingkatan pekerja, peramalan yang sesuai bisa berupa agregasi menurut tipe produk. Peramalan rinci dari setiap *item* tidak perlu. Karena frekuensi relatif peramalan lebih rendah dan jumlah tipe produk yang diramalkan lebih sedikit daripada peramalan untuk keputusan jangka pendek. Sedangkan rencana jangka panjang untuk semua yang ada dalam produksi membutuhkan ramalan 1 sampai 10 tahun ke depan. Pada waktu yang lebih panjang, ramalan ini terdapat ketidakpastian yang lebih tinggi dan derajat akurasi yang lebih rendah.

Menurut Zulian (1999), melakukan perhitungan kesalahan ramalan, hasil proyeksi yang akurat adalah *forecast* yang bisa meminimalkan kesalahan meramal (*forecast error*). Menurut Zulian (1999), dalam melakukan perhitungan *forecast error* digunakan:

1. Mean Absolute Deviation

Mean Absolute Deviation adalah peramalan menggunakan jumlah dari kesalahan meramal yang absolut. MAD ini mengukur ketepatan ramalan dengan rata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan). MAD berguna untuk mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama sebagai deret asli.

$$MAD = \frac{\sum |Y_i - Y'_i|}{n}$$

Keterangan: Y'_i = ramalan permintaan periode i
 Y_i = permintaan aktual periode i
 n = jumlah pengamatan atau periode waktu pengamatan
 $|Y_i - Y'_i|$ = deviasi absolut

2. Mean Squared Error

Mean Squared Error adalah kuadrat rata-rata kesalahan meramal. Pada MSE ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. Metode ini menghasilkan kesalahan-kesalahan sedang yang kemungkinan lebih baik untuk kesalahan kecil namun terkadang menghasilkan perbedaan besar.

$$MSE = \frac{\sum (Y_i - Y'_i)^2}{n}$$

Keterangan: Y'_i = ramalan permintaan periode i
 Y_i = permintaan aktual periode i
 n = jumlah pengamatan atau periode waktu pengamatan
 $Y_i - Y'_i$ = deviasi atau kesalahan peramalan

3. Mean Absolute Percent Error

Mean Absolute Percent Error adalah nilai tengah kesalahan presentase absolut dari suatu peramalan. Hal ini berguna saat ukuran atau besar variabel ramalan itu penting dalam mengevaluasi ketepatan ramalan. MAPE mengidentifikasi seberapa besar kesalahan dalam meramal yang dibandingkan dengan nilai nyata pada deret.

$$MAPE = \frac{100 \sum_{i=1}^n |Y_i - Y'_i| / Y_i}{n}$$

Keterangan: Y'_i = ramalan permintaan periode i
 Y_i = permintaan aktual periode i
 n = jumlah pengamatan atau periode waktu pengamatan
 $|Y_i - Y'_i|$ = deviasi absolut

1. *Moving Average* (Rata-rata bergerak)

Dengan *moving averages* (rata-rata bergerak) ini dilakukan peramalan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari rata-ratanya, lalu menggunakan rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode berikutnya. Istilah rata-rata bergerak digunakan, karena setiap kali data observasi baru tersedia, maka angka rata-rata yang baru dihitung dan dipergunakan sebagai ramalan.

$$F_{t+1} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_t}{T}$$

Keterangan: F_{t+1} = nilai perkiraan kebutuhan bahan baku periode $t+1$
 X_t = data aktual kebutuhan bahan baku periode t
 T = jumlah deret waktu yang digunakan

Pada metode *moving average* memiliki karakteristik khusus dalam melakukan peramalan, yaitu:

- Untuk menentukan ramalan pada periode yang akan datang memerlukan data historis selama jangka waktu tertentu.
- Semakin panjang jangka waktu *moving averages*, efek pelicinan semakin terlihat dalam ramalan atau menghasilkan *moving average* yang semakin halus. Artinya pada *moving averages* yang jangka waktunya lebih panjang, perbedaan ramalan terkecil dengan ramalan terbesar menjadi lebih kecil.

(Zulian, 1999)

2. *Winters' Method*

Metode *winters'* dapat mengatasi masalah data dengan menggunakan pola komponen data trend dan seasonal yang tidak dapat diatasi oleh metode *moving average* dan metode *exponential smoothing*. Apabila identifikasi pada historis dari data aktual permintaan menunjukkan adanya fluktuasi musiman, perlu dilakukan penyesuaian terhadap pengaruh musiman itu melalui menghitung indeks musiman (seasonal index).

Tingkat Pemulusan : $E_t = U(E_{t-1} + T_{t-1}) + (1 - U)Y_t$

Trend : $T_t = VT_{t-1} + (1 - V)(E_t - E_{t-1})$

- Keterangan: E_t = tingkat pemulusan pada periode t
 E_{t-1} = tingkat pemulusan pada periode $t-1$
 T_t = nilai komponen trend pada periode t
 T_{t-1} = nilai komponen trend pada periode $t-1$
 Y_t = nilai yang diketahui pada periode i
 U = konstanta pemulusan ($0 < b_1 < 1$)
 V = konstanta pemulusan ($0 < b_1 < 1$)

3. *Decomposition*

Metode peramalan dekomposisi ini untuk menghilangkan keacakan sehingga pola ini dapat diproyeksikan ke masa depan dan digunakan sebagai ramalan. Metode ini termasuk metode peramalan yang tertua yang mana digunakan di awal abad oleh para ahli ekonomi untuk mengenali dan mengendalikan siklus bisnis. Terdapat beberapa pendekatan secara alternatif untuk mendekomposisi atau deret berkala yang bertujuan untuk memisahkan setiap komponen deret data seteliti mungkin.

$$X_t = I_t + T_t + C_t + E_t$$

- Keterangan: X_t = nilai deret berkala pada periode t
 I_t = komponen musiman pada periode t
 T_t = komponen trend pada periode t
 C_t = komponen siklus pada periode t
 E_t = komponen galat atau acak pada periode t

(Makridakis, 1999)

2.5.2 *Persediaan Pengaman (Safety Stock)*

Menurut Freddy (2004), persediaan pengaman adalah persediaan tambahan yang diadakan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan (*stock out*). Faktor-faktor yang menentukan besarnya persediaan pengaman, yaitu:

1. Penggunaan bahan baku rata-rata
2. Faktor waktu
3. Biaya-biaya yang digunakan

Sedangkan untuk standar kuantitas, diantaranya:

1. Persediaan minimum
2. Besarnya pesanan standar
3. Persediaan maksimum
4. Tingkat pemesanan pembeli
5. Administrasi persediaan

Catatan penting terhadap system pengawasan persediaan adalah:

1. Permintaan untuk dibeli
2. Laporan penerimaan
3. Catatan persediaan
4. Daftar permintaan bahan
5. Perkiraan pengawasan

Masalah kekurangan persediaan obat generik, misalnya karena permintaan obat generik yang lebih besar dari perkiraan semula atau keterlambatan dalam penerimaan obat yang dipesan pasti dialami oleh setiap perusahaan. Dalam mengatasi hal ini maka dibutuhkan *Safety Stock*. Dengan adanya persediaan pengaman, perusahaan dapat mengatasi ketidakpastian permintaan dengan segera. Perhitungan persediaan pengaman (*safety stock*) dapat dihitung dengan memperhitungkan penyimpangan - penyimpangan yang telah terjadi antara perkiraan pemakaian bahan baku dengan pemakaian sesungguhnya yang dapat diketahui besarnya standar dari penyimpangan tersebut dengan rumus:

$$\text{Safety Stock} = z\sqrt{LT} (\sigma d)$$

Keterangan:

SS = *Safety stock* atau persediaan pengamanan bahan baku (kg)

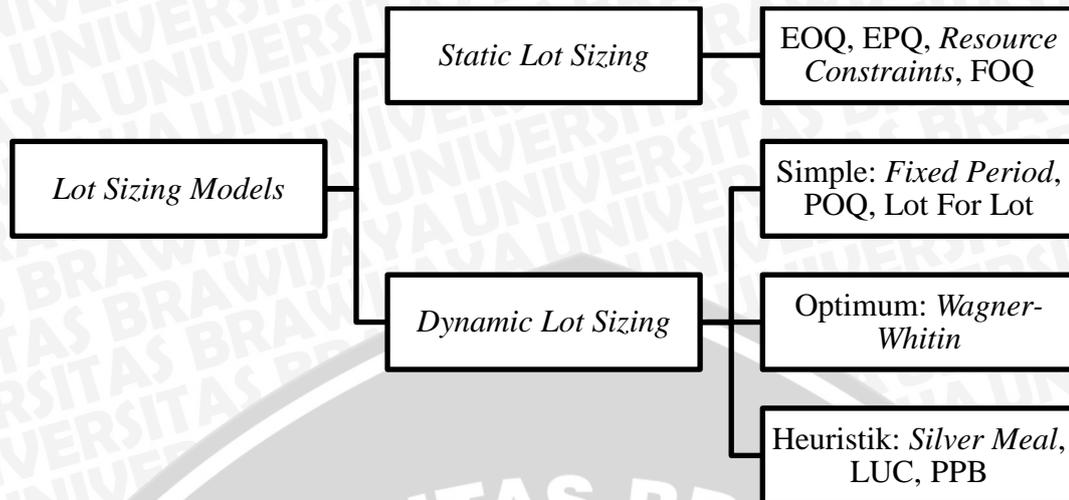
z = Faktor jumlah deviasi kepercayaan terhadap pelayanan atau tingkat *service level*.

\sqrt{LT} = Waktu tenggang (*lead time*)

σd = Standar deviasi

2.5.3 Metode *Silver Meal*

Pada Gambar 2 dibawah metode *lot sizing models* dibagi menjadi dua bagian, yaitu *static* dan *dinamic*. Pada *static lot sizing* terdiri dari EOQ, EPQ, *resource constraints*, dan FOQ. Sedangkan *dynamic lot sizing* terbagi menjadi tiga bagian, yaitu simple, optimum, dan heuristik.



Gambar 2. Model Metode *Lot Sizing*

Pada gambar diatas, lot sizing models merupakan ukuran kuantitas pemesanan. Pada model lot sizing terdapat dua bagian yaitu statis dan dinamis. Pada model statis adalah model yang tidak melibatkan waktu sebagai peubah sehingga perubahan sistem dengan waktu tidak diketahui. Model dinamis merupakan keadaan karena waktu sebagai faktor penentu perubahan. Pada model *dynamic lot sizing* terdapat tiga bagian, yaitu simple, optimum, dan heuristik. Metode yang digunakan merupakan metode heuristik dan dalam metode heuristik terdapat metode *Silver Meal*, yang merupakan metode dengan pendekatan yang mudah digunakan, dan dari pengulangan pengerjaan akan didapat hasil yang baik apabila dibandingkan dengan heuristik lainnya. Menurut J Hu, CL Munson, dan EA Silver (2004), pengendalian dilakukan dengan menggunakan metode *Silver Meal* (SM) dengan metode heuristik menentukan biaya yang minimal terhadap pengisian kembali persediaan yang telah habis digunakan kecuali kebutuhan yang nyata. Ketika terjadi pengurangan jumlah, secara langsung menggunakan LPC (contohnya *Silver Meal*) itu termasuk kondisi biaya bahan baku yang tidak bekerja secara optimal. Hal ini membuat penumpukkan komponen biaya bahan baku biaya lainnya. Pengerjaan metode *Silver Meal* ini mempunyai persamaan dengan perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ), yaitu digunakan sebagai permintaan sebagai dasar untuk pengulangan variabel pada periode-periode selanjutnya, kemudian total permintaan diatas batas perencanaan. Metode heuristik memilih ukuran lot yang meliputi suatu bilangan bulat dari jumlah

kebutuhan per periode dan juga total biaya yang relevan setiap periode yang diperkecil. Total biaya yang relevan adalah pemesanan dan biaya simpan. Jika pesanan datang pada awal periode pertama dan dapat mencukupi kebutuhan hingga akhir periode T , total biaya relevan per periode adalah:

$$\begin{aligned} \frac{\text{TRC}(T)}{T} &= \frac{C + \text{total biaya simpan hingga akhir periode } T}{T} \\ &= \frac{C + Ph \sum_{k=1}^T (k-1)R_k}{T} \end{aligned}$$

Keterangan:

- C = biaya pemesanan per periode
- h = % tase biaya simpan per periode
- P = biaya pembelian per unit
- Ph = biaya simpan per periode
- $\text{TRC}(T)$ = total biaya relevan pada periode T
- T = waktu penambahan dalam periode
- R_k = rata-rata permintaan dalam periode k .

Tujuannya adalah menentukan T untuk meminimumkan total biaya relevan per periode. Metode *Silver meal* atau metode SM dikembangkan oleh Edward Silver dan Harlan Meal berdasarkan pada periode biaya. Penentuan rata-rata biaya per periode adalah jumlah periode dalam penambahan pesanan yang meningkat. Penambahan pesanan dilakukan ketika rata-rata biaya periode pertama meningkat. *Silver Meal* (SM) dengan metode heuristik menentukan biaya yang minimal terhadap pengisian kembali persediaan yang telah habis digunakan kecuali kebutuhan yang nyata.

(Agus, 2009)

2.5.4 Metode *Material Requirement Planning* (MRP)

Pengaturan material mencakup hal-hal yang berhubungan dengan sistem persediaan beserta sistem informasinya, untuk mencapai sistem pengadaan material yang tepat waktu, tepat jumlah, tepat bahan, dan tepat harga. Konsep dari *Material Requirement Planning* (MRP) sudah berkembang sejak lama dan telah banyak digunakan dalam penyelesaian proyek industri, mulai dari pembangunan rumah sederhana hingga gedung. MRP merupakan sistem yang dirancang secara khusus untuk situasi permintaan bergelombang, yang secara tipikal karena permintaan tersebut dependen. Oleh karena itu tujuan dari sistem MRP adalah:

1. Menjamin tersedianya material, item atau komponen pada saat dibutuhkan untuk memenuhi skedul produksi, dan menjamin tersedianya produk jadi bagi konsumen.
2. Menjaga tingkat persediaan pada kondisi minimum.
3. Merencanakan aktivitas pengiriman, penjadwalan, dan aktivitas pembelian.

(Zulian, 1999)

Tabel 1. *Typical Material Requirement Planning (MRP) Matrix*

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Gross Requirement (GR)</i>										
<i>Scheduled Receipts (SR)</i>										
<i>Projected-on-hand (POH)</i>										
<i>Net Requirement (NR)</i>										
<i>Planned Order Receipts (POREC)</i>										
<i>Planned Order Release (POREL)</i>										

Menurut Tersine (1994), proses untuk pembuatan metode Material Requirement Planning (MRP) yang berhubungan dengan gambaran terhadap proses langkah-langkah untuk melakukan perencanaan dengan bagian-bagian yang dijelaskan di Tabel 1. Terdapat enam barisan untuk langkah-langkah MRP, yaitu kebutuhan kotor (GR), skedul penerimaan (SR), persediaan di tangan (POH), kebutuhan bersih (NR), rencana penerimaan pesanan (POREC), dan rencana pemesanan (POREL). Langkah-langkah tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. *Gross Requirement (GR)*

Memenuhi total produksi atau pengambilan bahan baku masing-masing periode. Pada bahan baku akhir (permintaan barang *independent*), untuk bahan baku yang didapat dari *Master Production Schedule (MPS)*. Sedangkan untuk bagian bahan baku (permintaan barang *dependent*), bahan baku didapat *Planned Order Releases (POREL)*.

2. *Scheduled Receipts (SR)*

Sebuah perusahaan dimana sudah mengetahui perencanaan pengiriman untuk pemesanan bahan baku sehingga sudah melakukan penjadwalan sebelumnya atau satu tahun sebelumnya.

3. *Projected-on-hand* (POH)

Kuantitas yang diinginkan untuk tersedianya stok terakhir dari permintaan periode selanjutnya. Persediaan di tangan ini merupakan gabungan dari persediaan tangan yang masuk sebelumnya di periode yang masuk sekarang (skedul penerimaan dan rencana penerimaan pesanan) dan dikurangi kebutuhan kotor dari periode yang sama. Perhitungan secara rumus sebagai berikut:

$$POH_t = NR_t - GR_t + (POH_{t-1} - SR_{t-1})$$

4. *Net Requirement* (NR)

Selisih antara kebutuhan kotor untuk periode sekarang dan total skedul penerimaan di periode sekarang dengan persediaan di tangan periode sebelumnya. Hal ini menunjukkan jarak jumlah dari bahan baku harus memenuhi persediaan. Perhitungan secara rumus sebagai berikut:

$$NR_t = GR_t - (SR_t + POH_{t-1})$$

5. *Planned Order Receipts* (POREC)

Pengukuran perencanaan pemesanan (tidak ada sisa bahan baku yang disimpan) di periode yang dibutuhkan. POREC ini waktu periode semua *net requirements*, tetapi pengukuran gabungan dari *lot sizing*. Pada *lot sizing*, kuantitas dari perencanaan pemesanan biasanya melebihi *net requirements*. Kelebihan terhadap kebutuhan bersih nantinya akan masuk ke *projected-on-hand*. Pada pemesanan *lot for lot*, rencana penerimaan pesanan selalu sama dengan kebutuhan bersihnya.

6. *Planned Order Release* (POREL)

Pada bagian ini, saat pemesanan dilakukan atau sudah dikirim sehingga bahan baku tersedia saat dibutuhkan. Hal ini sama dengan POREC namun terdapat waktu tunggu (*Lead Time*) untuk bahan baku yang dipesan mulai dari pemesanan hingga bahan baku datang. Pada saat melakukan pemesanan, bahan baku utama kedelai dan gula kelapa jarak dari pemesanan hingga bahan baku datang, yaitu 2 hari.