

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN**

#### **2.1. Kajian Pustaka**

Dalam kajian pustaka ini, penulis menyajikan daftar sumber berupa buku, jurnal dan artikel yang berkaitan dengan permasalahan yang muncul selama penelitian dan digunakan sebagai landasan teori. Dimulai dari pemahaman umum menuju pemahaman yang menitikberatkan pada suatu teori yang berkaitan dengan masalah yang diteliti

##### **2.1.1. Manajemen**

Ilmu manajemen diperlukan oleh setiap perusahaan atau organisasi guna mengatur atas aktivitas yang dijalankan perusahaan maupun organisasi dalam mendukung kegiatan operasional nya

##### **2.1.1.1. Pengertian Manajemen**

Secara etimologis manajemen atau management berasal dari kata “*manage*”. Kata “*manage*” berasal dari kata “*manus*”, yang berarti “*to control by hand*”. Secara umum, manajemen dikenal sebagai sebuah proses yang mengatur kegiatan atau perilaku sehingga menimbulkan efek yang baik. Pengertian lain dari manajemen yaitu sebuah seni mengarahkan orang lain untuk mencapai tujuan

utama sebuah organisasi melalui proses perencanaan, pengorganisasian, pengelolaan, dan pengawasan sumber daya dengan cara yang efektif dan efisien.

Menurut Nurdiansyah dan Rahman (2019:1) mendefinisikan bahwa "Manajemen adalah serangkaian aktivitas yang terdiri dari perencanaan, pelaksanaan, pengawasan dan pengendalian untuk mencapai suatu tujuan yang telah ditargetkan melalui pemanfaatan sumber daya manusia dan sumber daya lainnya".

Selain itu definisi menurut Menurut Malayu S.P. Hasibuan (2020:9), menyatakan bahwa: "Manajemen adalah ilmu dan seni mengatur proses pemanfaatan sumber daya manusia dan sumber-sumber lainnya secara efektif dan efisien untuk mencapai suatu tujuan tertentu

Adapun definisi lain menurut Afandi (2018:1) mengatakan bahwa Manajemen adalah proses kerja sama antar karyawan untuk mencapai tujuan organisasi sesuai dengan pelaksanaan fungsifungsi perencanaan, pengorganisasian, personalia, pengarahan, kepemimpinan, dan pengawasan.

Dari beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa manajemen adalah suatu proses yang terdiri dari perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengawasan melalui pemanfaatan sumber daya dan sumber-sumber lainnya secara efektif dan efisien untuk mencapai tujuan tertentu

### 2.1.1.2.Fungsi – Fungsi Manajemen

Dalam sebuah perusahaan pastinya ada sistem manajemen yang mengatur jalannya pekerjaan agar berjalan dengan baik dan sesuai dengan fungsi. Manajemen dapat dideskripsikan sebagai proses sosial yang mengikutsertakan tanggung jawab untuk membuat rencana dan regulasi yang efektif. Dengan adanya proses manajemen diharapkan semua dapat berjalan teratur untuk mencapai tujuan bersama.

Menurut Firmansyah dan Mahardika (2018:1) Fungsi manajemen mempunyai makna sebagai elemen berpengaruh dalam proses manajemen itu sendiri, yang digunakan sebagai acuan bagi penanggung jawab atau manajer untuk memenuhi kewajibannya

Selain itu menurut Krisnandi dkk (2019:8) fungsi manajemen merupakan sebuah proses yang nantinya akan dilakukan oleh pemegang jabatan manajer yang akan dipaparkan berikut ini:

a. *Planning* (Perencanaan)

Proses perencanaan merupakan tahap awal di mana seorang manajer akan menentukan sebuah maksud dan tujuan yang hendak dicapai dan bagaimana cara yang harus ditempuh agar hal tersebut tercapai dan terealisasikan

b. *Organizing* (Pengorganisasian)

Merupakan proses untuk mengalokasikan sumber daya yang dimiliki menjadi lebih efektif dan efisien dalam pendistribusian suatu kegiatan di dalam nya

c. *Actuating* (Pengarahan)

Tahap yang dimana sumber daya manusia telah digunakan dapat diarahkan, dibina serta dimotivasi dari berbagai pihak yang ikut dalam pelaksanaan suatu perencanaan yang ditetapkan guna mencapai tujuan

d. *Controlling* (Pengendalian)

Pengendalian merupakan fungsi manajemen yang berkaitan dengan proses yang dilaksanakan secara terukur untuk memastikan dari awal proses samapi akhir proses. Oleh karena itu, pengendalian menjadi penting bagi sebuah organisasi sebagai *feedback* terhadap pelaksanaan tahapan-tahapan yang telah ditetapkan dalam organisasi. Kurangnya pengawasan terhadap organisasi akan berdampak pada rusaknya reputasi dan kepercayaan masyarakat terhadap organisasi tersebut.

### **2.1.1.3.Fungsi Organisasi**

Secara umum fungsi organisasi adalah untuk memberikan arahan dan aturan serta pembagian kerja mengenai hal yang boleh dan tidak boleh dilakukan para anggota di dalam organisasi. Selain itu fungsi organisasi juga untuk meningkatkan kemampuan dari setiap anggota organisasi dalam mendapatkan sumber daya dan dukungan dari lingkungan, fungsi organisasi menurut Ernie Tisnawati Sule dan Kurniawan Saefullah (2019:10) mengatakan bahwa berdasarkan operasionalisasinya, maka manajemen organisasi bisnis dapat dibedakan secara garis besar menjadi fungsi-fungsi sebagai berikut:

1. **Manajemen Sumber Daya Manusia:** Manajemen sumber daya manusia adalah penerapan manajemen berdasarkan fungsinya untuk mendapatkan sumber daya manusia yang terbaik bagi perusahaan yang dikelolanya dan bagaimana sumber daya manusia yang terbaik itu dapat dipertahankan dan terus bekerja dengan dirinya sendiri dengan kualitas kerja yang konstan atau meningkat.
2. **Manajemen Operasi:** Manajemen Operasi adalah penerapan manajemen berdasarkan fungsi untuk memproduksi produk sesuai dengan standar yang ditetapkan berdasarkan keinginan konsumen, dengan teknik operasional yang seefisien mungkin. pada dasarnya adalah proses mengubah input menjadi output berupa barang atau jasa.
3. **Manajemen Pemasaran:** benar-benar dibutuhkan konsumen dan bagaimana cara memuaskan kebutuhan tersebut. Untuk dapat mengidentifikasi kebutuhan konsumen, perusahaan perlu melakukan riset pasar, termasuk survei keinginan konsumen, sehingga perusahaan mendapatkan informasi tentang apa yang benar-benar diinginkan konsumen. Informasi tentang permintaan konsumen kemudian diteruskan ke bagian operasional untuk diimplementasikan.
4. **Manajemen Keuangan:** Manajemen keuangan adalah kegiatan manajemen berdasarkan fungsinya fungsinya yang pada dasarnya bertujuan agar kegiatan usaha yang dilakukan dapat mencapai tujuan ekonomisnya yang diukur dengan keuntungan. Tugas manajemen keuangan, termasuk merencanakan dari mana mendapatkan pendanaan bisnis dan bagaimana

mengalokasikan dana yang diperoleh dengan benar dalam kegiatan bisnis yang dilakukan. Kegiatan manajemen keuangan meliputi bagaimana memastikan bahwa alokasi modal yang dihasilkan dan digunakan untuk menjual produk selalu dapat melebihi biaya yang dikeluarkan, sebagai indikator realisasi keuntungan perusahaan.

5. **Manajemen Informasi:** Manajemen informasi adalah kegiatan manajemen berdasarkan fungsinya, yang intinya bertujuan untuk menjamin kelangsungan hidup perusahaan yang dikelola dalam jangka panjang. Sudah dipastikan bahwa tugas manajemen informasi adalah menyediakan semua informasi internal dan eksternal yang dapat meningkatkan kinerja bisnis sambil beradaptasi dengan perubahan masyarakat. Penggunaan teknologi informasi, termasuk komputer, televisi dan radio, memudahkan manajemen informasi dalam merencanakan, memproses, dan menyediakan informasi bisnis yang diperlukan dari waktu ke waktu..

Berdasarkan penjelasan manajemen di atas, organisasi dapat sepenuhnya berbagi kegiatannya dengan para ahli di bidangnya masing-masing mulai dari manajemen sumber daya manusia, manajemen operasi, manajemen pemasaran, manajemen keuangan dan manajemen informasi untuk memfasilitasi pencapaian tujuan organisasi. Berkaitan dengan penelitian ini, penulis akan memaparkan lebih detail tentang manajemen operasi atau dikenal juga dengan manajemen operasional.

### 2.1.2. Manajemen Operasi

Manajemen operasi adalah kegiatan yang menciptakan barang dan jasa yang ditawarkan kepada konsumen. Oleh karena itu, perencanaan sumber daya perusahaan adalah salah satu tugas utama perusahaan. Melalui kegiatan operasional, seluruh sumber daya input yang dimiliki perusahaan diolah untuk menghasilkan *output* yang menciptakan nilai tambah. Maka dari itu manajemen operasi memiliki unsur yang penting untuk mengatur penggunaan sumber-sumber daya dan faktor-faktor operasional yang dimiliki, baik yang berupa material, tenaga kerja, mesin dan perlengkapan dengan tepat sehingga proses produksi dapat berjalan secara optimal.

#### 2.1.2.1. Pengertian Manajemen Operasi

Manajemen operasi atau dalam pengertian luas dinamakan dengan manajemen produksi. Manajemen operasi berkaitan dengan produksi barang dan jasa. Hasil produksi barang atau jasa yang melimpah berada di bawah koordinasi dan pengawasan manajer operasi. Para ahli mendefinisikan manajemen operasi, menurut Heizer, Render dan Munson (2020:36) mengemukakan bahwa manajemen operasi yaitu

*“Is the set of activities that creates value in the form of goods and services by transforming inputs into outputs”*

Artinya manajemen operasi adalah serangkaian aktivitas yang menciptakan nilai yang berupa barang dan jasa dengan mengubah *input* menjadi *output*.

Sementara itu menurut Rony dan Nur (2019:5) bahwa, ”Manajemen operasi yaitu kegiatan penciptaan nilai tambah terbentuk karena adanya faktor-faktor produksi, seperti bahan-bahan, orang-orang, mesin, dan peralatan lainnya, serta metode”.

Manajemen operasi yang dikemukakan oleh Manahan P Tampubolon (2018:14) menyatakan bahwa:

“Manajemen operasional diartikan sebagai manajemen dengan perubahan melalui fasilitas seperti: tenaga kerja, modal dan manajemen masukan (*Input*) yang diubah menjadi keluaran yang diinginkan berupa barang atau jasa “

Berdasarkan pengertian yang dikemukakan oleh para ahli di atas, manajemen operasi adalah serangkaian proses atau kegiatan dalam penciptaan barang atau jasa dengan pemanfaatan sumber daya yang ada.

#### **2.1.2.2. Ruang Lingkup Manajemen Operasi**

Manajemen Operasi merupakan upaya dalam pengelolaan secara maksimal atas penggunaan seluruh faktor produksi yang meliputi tenaga kerja, mesin, peralatan, bahan baku dan faktor yang lain.

Ruang lingkup manajemen operasi menurut Martin yang diterjemahkan oleh Manahan Tampubolon (2018:7) yaitu mencakup perancangan atau penyiapan sistem produksi dan operasi, serta pengoperasiannya dari sistem produksi dan



operasi. Pembahasan dalam perancangan atau desain dari sistem produksi dan operasi meliputi:

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

Produksi dan operasi harus dapat menghasilkan suatu produk berupa barang atau jasa secara efisien dan efektif serta dengan kualitas yang tinggi atau tinggi. Oleh karena itu, setiap kegiatan produksi dan operasional harus diawali dengan pemilihan dan perancangan produk yang akan diproduksi. Kegiatan ini harus didahului dengan kegiatan ilmiah atau penelitian dan pengembangan produk yang sudah ada. Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan produk ini, produk apa yang akan diproduksi dan bagaimana produk tersebut dirancang kemudian dipilih dan diputuskan. Pemilihan dan perancangan produk memerlukan penerapan konsep standarisasi, penyederhanaan dan spesialisasi, serta interaksi yang erat antara pemilihan produk dan desain produk antara kekuatan dan fungsi produk.

2. Seleksi perancangan proses dan peralatan.

Setelah produk dirancang, kegiatan yang perlu dilakukan untuk mewujudkan bisnis dan menghasilkan bisnis tersebut harus menentukan jenis proses dan peralatan yang akan digunakan. Kegiatan ini harus dimulai dengan pemilihan dan pemilihan jenis proses yang akan digunakan. Hal ini tidak terlepas dari produk yang diproduksi. Kegiatan selanjutnya adalah menentukan teknologi dan peralatan yang akan dipilih dalam pelaksanaan kegiatan produksi tersebut. Pemilihan dan penentuan peralatan yang dipilih

tidak hanya mencakup peralatan mekanik, tetapi juga bangunan dan lingkungan kerja.

3. Pemilihan lokasi perusahaan dan unit produksi.

Kelancaran produksi dan operasional perusahaan sangat dipengaruhi oleh kelancaran perolehan material dan sumber input produksi, serta kelancaran dan biaya dalam penyerahan atau penyerahan produk yang dihasilkan (*output*) sebagai barang jadi atau sebagai produksi. jasa supermarket Oleh karena itu, untuk menjamin kelancaran produksi, sangat penting untuk mempertimbangkan faktor-faktor seperti pemilihan lokasi, jarak, kelancaran dan biaya transportasi produksi bahan baku (*input*) dan biaya transportasi produk jadi ke pasar..

4. Rancangan tata letak (*layout*) dan arus kerja atau proses.

Kelancaran proses produksi dan operasi juga ditentukan oleh salah satu faktor terpenting perusahaan atau unit produksi, yaitu. desain tata letak dan alur kerja atau proses. Beberapa faktor yang harus diperhatikan saat merancang rencana, optimalisasi waktu kerja proses, kemungkinan kerusakan akibat pergerakan dalam proses meminimalkan biaya akibat pergerakan dalam proses atau penggunaan material..

5. Rancangan desain tugas pekerjaan.

Rancangan desain tugas pekerjaan merupakan bagian yang integral dari rancangan sistem. Organisasi kerja harus disusun dalam melaksanakan fungsi produksi dan operasi 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.

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. Strategi produksi dan operasi harus terdapat pernyataan tentang maksud dan tujuan dari produksi dan operasi, serta misi kebijakankebijakan 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 sehingga ditentukanlah pemilihan kapasitas yang akan dijalankan dalam bidang produksi dan operasi.

### **2.1.3. Manajemen Persediaan**

Setiap perusahaan yang bergerak dibidang industri pasti memiliki persediaan yang akan menjadi bahan *input* dan menjalani serangkaian kegiatan menjadi *output*, persediaan ini mempengaruhi kelancaran proses operasional, maka dari itu perusahaan perlu memperhatikan setiap persediaan yang ada.

#### **2.1.3.1. Pengertian Manajemen Persediaan**

Manajemen persediaan merupakan sistem-sistem untuk mengelola persediaan. Bagaimana barang-barang persediaan dapat diklasifikasikan dan

seberapa akurat catatan persediaan dapat dijaga. Kemudian, kita akan mengamati kontrol persediaan dalam sektor pelayanan. Manajer operasi diseluruh dunia telah menyadari bahwa manajemen persediaan yang baik sangatlah penting. Di satu sisi, sebuah perusahaan dapat mengurangi biaya dengan mengurangi persediaan. Di sisi lain, proses operasional dapat berhenti dan pelanggan menjadi tidak puas ketika sebuah barang tidak tersedia

Pengertian Persediaan menurut Eddy Herjanto (2020:237) adalah “Bahan atau barang yang disimpan yang akan digunakan untuk memenuhi tujuan tertentu, misalnya untuk digunakan dalam proses produksi atau perakitan, untuk dijual kembali, atau untuk suku cadang dari suatu peralatan atau mesin”. Pendapat lain mengenai pengertian manajemen persediaan juga dikemukakan oleh Manahan P. Tampubolon (2018:233) adalah sistem persediaan di dalam suatu perusahaan yang mempunyai tujuan untuk menciptakan efisiensi dalam proses konversi barang.

Sama halnya dengan Heizer, Render dan Munson (2020:522) mengemukakan bahwa manajemen operasi adalah.

*“The objective of inventory management is to strike a balance between inventory investment and customer service You can never achieve a low-cost strategy without good inventory management.”*

Artinya Manajemen persediaan adalah untuk mencapai keseimbangan antara investasi persediaan dan pelayanan pelanggan. Tujuan dari persediaan tidak akan tercapai bila strategi berbiaya rendah tanpa manajemen persediaan yang baik

Berdasarkan beberapa pengertian persediaan menurut para ahli, penulis menyimpulkan bahwa Persediaan merupakan bahan atau barang yang disimpan yang akan digunakan untuk memenuhi tujuan tertentu, misalnya untuk proses

produksi atau perakitan, untuk dijual kembali, dan untuk suku cadang dari suatu peralatan atau mesin. Persediaan dapat berupa bahan mentah , bahan pembantu, barang dalam proses, barang jadi, ataupun suku cadang

### **2.1.3.2.Fungsi Persediaan**

Semua jenis usaha pasti memiliki persediaan, karena tanpa persediaan, sebuah usaha berisiko tidak dapat memenuhi semua permintaan konsumen yang membutuhkan produk yang dibuat sesuai dengan spesifikasinya. Jika perusahaan tidak mampu memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen, maka perusahaan akan kehilangan pelanggan potensial dan perusahaan akan kehilangan kesempatan untuk mendapatkan keuntungan yang diharapkan.

Oleh karena itu gudang sangat penting untuk bisnis apapun. Persediaan memiliki beberapa fungsi, berikut merupakan beberapa fungsi persediaan menurut para ahli, menurut Handoko (2020;25) ada tiga macam yaitu:

a. Fungsi “*Decoupling*”

Fungsi penting persediaan adalah memungkinkan operasi-operasi perusahaan internal dan eksternal mempunyai kebebasan. Persediaan “*Decouples*” ini memungkinkan perusahaan dapat memenuhi permintaan langganan pada supplier. Persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang tidak dapat diperkirakan atau diramalkan disebut *fluctuation stock*.

b. 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)

c. Fungsi Antisipasi

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 dan jika perusahaan menghadapi ketidakpastian jangka waktu pengiriman dan permintaan akan barang-barang selama periode pemesanan kembali, maka memerlukan kuantitas persediaan ekstra yang sering disebut persediaan pengaman.

### **2.1.3.3. Tujuan Persediaan**

Pada prinsipnya tujuan dari diadakannya persediaan itu adalah untuk memudahkan dan melancarkan proses operasional suatu perusahaan untuk memenuhi permintaan dari konsumennya. Terdapat beberapa tujuan dari persediaan bagi perusahaan menurut Manahan P. Tampubolon (2018:86) yaitu:

1. Penyimpanan barang diperlukan agar perusahaan dapat memenuhi pesanan pelanggan secara tepat waktu.
2. Berjaga-jaga pada saat barang di pasar sukar diperoleh.
3. Menekan harga pokok per unit barang menjadi lebih rendah.

#### **2.1.3.4. Jenis – Jenis Persediaan**

Persediaan diartikan sebagai barang yang dibeli oleh perusahaan untuk diproses kembali menjadi barang jadi atau barang setengah jadi yang kemungkinan menjadi bahan baku bagi perusahaan lain. Tergantung usaha utama yang dijalankan oleh perusahaan tersebut. Persediaan memiliki berbagai bentuk serta dikelompokkan menjadi beberapa jenisnya. persediaan menurut Eddy Herjanto (2020:238) persediaan dapat dikelompokkan kedalam empat jenis, yaitu:

1. *Fluctuation Stock*

Merupakan persediaan yang dimasukkan untuk menjaga terjadinya fluktuasi permintaan yang tidak diperkirakan sebelumnya, dan untuk mengatasi bila terjadi kesalahan/penyimpangan dalam prakiraan penjualan, waktu produksi, atau pengiriman barang.

2. *Anticipation Stock*

Merupakan persediaan untuk menghadapi permintaan yang dapat diramalkan, misalnya pada musim permintaan tinggi, tetapi kapasitas produksi saat itu tidak mampu memenuhi permintaan. Persediaan ini juga dimaksudkan untuk menjaga kemungkinan sukarnya diperoleh bahan baku sehingga tidak mengakibatkan terhentinya produksi.

### 3. *Lot-size Inventory*

Merupakan persediaan yang diadakan dalam jumlah yang lebih besar daripada kebutuhan pada saat itu. Persediaan dilakukan untuk mendapatkan keuntungan dari harga barang (berupa diskon) karena membeli dalam jumlah yang besar, atau untuk mendapatkan penghematan dari biaya pengangkutan per unit yang lebih rendah.

### 4. *Pipeline Inventory*

Merupakan persediaan yang dalam proses pengiriman dari tempat asal ke tempat dimana barang itu akan digunakan. Misalnya, barang yang dikirim dari pabrik menuju tempat penjualan, yang dapat memakan waktu beberapa hari atau minggu.

Sementara itu menurut Heizer dan Render yang dikutip oleh Gatot Nazir Ahmad (2018:170) perusahaan memiliki empat jenis persediaan berikut:

#### 1. Persediaan Bahan Baku (*Raw Material Inventory*)

Sebuah bahan baku yang belum memasuki proses produksi memiliki kegunaan untuk memisahkan para pemasok dari proses produksi.

#### 2. Persediaan Barang Setengah Jadi (*Working in Process/WIP Inventory*)

Bahan baku atau komponen yang sudah mengalami proses produksi tetapi masih belum sempurna atau masih belum menjadi produk jadi.

#### 3. MRO (*Maintenance Repair Operating*)



*Maintenance Repair Operating* atau Pemeliharaan Perbaikan Operasi diperlukan untuk berjaga-jaga jika ada kerusakan mesin dalam salah satu proses produksi. MRO harus dijadwalkan atau diantisipasi.

#### 4. Persediaan Barang Jadi (*Finished Goods Inventory*)

Produk akhir yang sudah jadi dan siap untuk dijual.

### **2.1.4. Metode - Metode Peramalan**

Model peramalan adalah salah satu dari banyak alat yang digunakan bisnis untuk memprediksi hasil terkait penjualan, penawaran dan permintaan, perilaku konsumen, dan lainnya. Model ini sangat bermanfaat di bidang penjualan dan pemasaran. Ada beberapa metode peramalan yang digunakan bisnis yang menyediakan berbagai tingkat informasi. Dari yang sederhana hingga yang kompleks, daya tarik menggunakan model peramalan berasal dari referensi visual hasil yang diharapkan. Menurut Heizer, Render dan Munson (2020:143) bahwa terdapat dua pendekatan umum untuk peramalan sebagaimana ada dua cara mengatasi model keputusan. Pendekatan yang satu adalah analisis kuantitatif dan pendekatan lain adalah analisis kualitatif

#### **2.1.6.1. Metode Kualitatif**

Metode Kualitatif ini menggabungkan faktor – faktor, misalnya intuisi dari si pengambil keputusan, emosi dan pengalaman seorang. Oleh karena itu hasil dari suatu peramalan dari satu orang dan orang lain bisa berbeda Metode kualitatif

menurut Jay Heizer dan Barry Render (2020:143) ada empat teknik peramalan kualitatif, yaitu :

1. Juri dari Opini Eksekutif (*Jury Of Executive Opinion*)

Dalam metode ini, pendapat sekumpulan kecil manajer atau pakar tingkat tinggi umumnya digabungkan dengan model statistik, dikumpulkan untuk mendapatkan prediksi permintaan kelompok

Contoh, Bistol-Mayers Squibb menggunakan 220 ilmuwan terkenal sebagai pendapat juri eksekutif untuk mendapatkan tren masa depan di bidang penelitian medis.

2. Metode Delphi (*Delphi Method*)

Dalam metode delphi ada tiga jenis partisipan, yaitu pengambil keputusan, karyawan, dan responden. Pengambil keputusan biasanya terdiri atas lima hingga sepuluh orang pakar yang akan melakukan peramalan. Karyawan membantu pengambil keputusan dengan menyiapkan, menyebarkan, mengumpulkan serta meringkas sejumlah kuesioner dan hasil survey. Responden adalah sekelompok orang yang biasanya ditempatkan ditempat yang berbeda dimana penilaian dilakukan. Kelompok ini memberikan input pada pengambil keputusan sebelum peramalan dibuat

Contoh, negara bagian Alaska menggunakan metode delphi untuk meramalkan ekonomi jangka panjangnya. Sekitar 90% anggaran negara bagian dihasilkan dari 1,5 juta barel minyak yang dipompa setiap hari melalui pipa minyak di Prudhoe Bay. Sekumpulan besar pakar harus mewakili semua kelompok dan pendapat dalam negara bagian dan wilayah.

3. Gabungan Karyawan Bagian Penjualan (*Sales Force Composite*)

Dalam pendekatan ini, setiap tenaga penjualan memperkirakan berapa jumlah penjualan yang dapat ia capai dalam wilayahnya. Kemudian, peramalan ini dikaji untuk memastikan apakah peramalan cukup realistis. Kemudian, peramalan tersebut digabungkan pada tingkat wilayah dan nasional untuk mendapatkan peramalan secara keseluruhan.

4. Survey Pasar (*Market Suvery*)

Metode ini meminta input dari konsumen mengenai rencana pembelian mereka dimasa depan. Hal ini tidak hanya membantu dalam menyiapkan peramalan, tetapi juga memperbaiki desain produk dan perencanaan baru. Survei konsumen dan gabungan tenaga penjualan bisa jadi tidak benar karena peramalan yang berasal dari input konsumen yang terlalu optimis. Contoh, hancurnya industri telekomunikasi di tahun 2001 merupakan hasil ekspansi berlebihan untuk memenuhi “ledakan permintaan konsumen”. Peramalan perusahaan hanya didasarkan pada percakapan informal dengan konsumen.

#### **2.1.6.2. Metode Kuantitatif**

Metode kuantitatif terdiri dari berbagai model matematik atau metode statistik dan data historis.) Metode kualitatif menurut Jay Heizer dan Barry Render (2020:144) dikelompokan menjadi 2 jenis yaitu Model Seri Waktu (*Time Series Models*) dan Asosiatif Model (*Associative Model*)

1. Model Deret Waktu (*Times Series Models*)

Metode deret waktu membuat prediksi dengan asumsi bahwa masa depan merupakan fungsi dari masa lalu. Dengan kata lain mereka melihat apa yang terjadi selama kurun waktu tertentu dan menggunakan data masa lalu tersebut untuk melakukan peramalan

Model ini terdiri dari beberapa metode, yaitu :

a. Metode rata-rata bergerak (*moving average*)

Rata-rata bergerak (*moving average*) menggunakan sejumlah data aktual masa lalu untuk menghasilkan peramalan. Rata-rata bergerak berguna jika mengasumsikan bahwa permintaan pasar akan stabil sepanjang masa yang kita ramalkan. Secara sistematis, rata-rata bergerak sederhana ditunjukkan sebagai berikut :

$$\text{Pergerakan rata - rata} = \frac{\Sigma \text{permintaan dalam periode } n \text{ sebelumnya}}{n}$$

Contoh

Donna Garden Supply ingin peramalan pergerakan rata rata 3 bulanan, meliputi peramalan untuk januari berikutnya, untuk penjualan gudang

MONTH	ACTUAL SHED SALES	3-MONTH MOVING AVERAGE
January	10	
February	12	
March	13	
April	16	$(10 + 12 + 13)/3 = 11\frac{2}{3}$
May	19	$(12 + 13 + 16)/3 = 13\frac{2}{3}$
June	23	$(13 + 16 + 19)/3 = 16$
July	26	$(16 + 19 + 23)/3 = 19\frac{1}{3}$
August	30	$(19 + 23 + 26)/3 = 22\frac{2}{3}$
September	28	$(23 + 26 + 30)/3 = 26\frac{1}{3}$
October	18	$(26 + 30 + 28)/3 = 28$
November	16	$(30 + 28 + 18)/3 = 25\frac{1}{3}$
December	14	$(28 + 18 + 16)/3 = 20\frac{2}{3}$

**Gambar 2. 1**  
**Tabel Peramalan Donna's Garden Supply**  
 Sumber: Heizer, Render dan Munson

b. Metode Pemulusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*)

*Exponential Smoothing* merupakan metode peramalan rata-rata bergerak dengan memberikan pembobotan. Metode ini menggunakan pencatatan data masa lalu yang sangat sedikit.

Rumus penghalusan eksponensial sebagai berikut :

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$$

Dimana :

$F_t$  = peramalan baru

$F_{t-1}$  = peramalan sebelumnya

$\alpha$  = konstanta penghalusan

$A_{t-1}$  = permintaan aktual periode lalu

2. Asosiatif Model

Peramalan model asosiatif biasanya mempertimbangkan beberapa variabel yang terkait dengan kuantitas yang akan diprediksikan. Ketika variabel terkait diketahui, model statistika akan dibuat dan digunakan untuk meramalkan barang. Pendekatan ini lebih kuat dibandingkan metode *time series* yang hanya menggunakan nilai historis untuk peramalan variabel

a. Proyeksi tren (Trend Projection)

Metode ini mencocokkan garis tren pada serangkaian data masa lalu, kemudian memproyeksikan garis pada masa yang akan datang untuk meramalkan jangka menengah atau jangka panjang. Beberapa persamaan

tren matematis dapat dikembangkan (sebagai contoh, eksponensial atau kuadratis). Untuk penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada tren linier (garis lurus). Untuk membuat garis tren lurus dengan menggunakan metode statistik dapat menggunakan metode kuadrat terkecil (*Least Square*).

Pendekatan ini menghasilkan sebuah garis lurus yang meminimalkan jumlah kuadrat deviasi garis vertikal pada hasil pengamatan. Garis kuadrat terkecil dijelaskan dengan titik potong sumbu y dimana garis bersilangan. Dapat dihitung dengan cara :

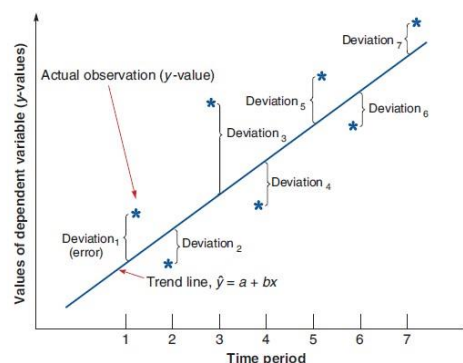
$$Y = a + b_x$$

$Y$  = (disebut “y topi” Nilai terhitung dari variabel yang akan diprediksi (disebut variabel terikat)

$a$  = Persilangan sumbu y.

$b$  = Kemiringan garis regresi

$x$  = Variabel bebas (dalam hal ini waktu)



**Gambar 2.2**  
**Grafik Proyeksi Trend**

Dimana:

- $b$  = Kemiringan dari garis regresi
- $\Sigma$  = Tanda Jumlah
- $x$  = Nilai dari variabel independen yang diketahui
- $y$  = Nilai dari variabel dependen yang diketahui
- $\bar{X}$  = Rata – rata dari nilai  $x$
- $\bar{y}$  = Rata – rata dari nilai  $y$
- $n$  = Jumlah poin data atau observasi

Para pakar statistik telah membuat persamaan yang dapat kita gunakan untuk menentukan nilai  $a$  dan  $b$  untuk setiap garis regresi dilakukan pemecahan persamaan-persamaan sebagai berikut:

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

Kita dapat menghitung perpotongan sumbu  $y$  sebagai berikut

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

Contoh :

Permintaan untuk daya listrik pada N.Y. Edison selama lebih dari 7 tahun silam diperlihatkan dalam tabel berikut, dalam megawatt. Perusahaan ingin meramalkan permintaan tahun berikutnya dengan menyesuaikan data dibawah ini

**Tabel 2.1**  
**Tabel Permintaan N.Y Edison**

Tahun	Permintaan Daya Listrik	Tahun	Permintaan
1	74	5	105
2	79	6	142
3	80	7	122
4	90	-	-

Sumber: Heizer, Render dan Munson

Jawaban:

Tahun (x)	Permintaan Daya Listrik (y)	$x^2$	$xy$
1	74	1	74
2	79	4	158
3	80	9	240
4	90	16	360
5	105	25	525
6	142	36	852
7	122	49	854
$\Sigma x = 28$	$\Sigma y = 692$	$\Sigma x^2 = 140$	$\Sigma xy = 3.063$



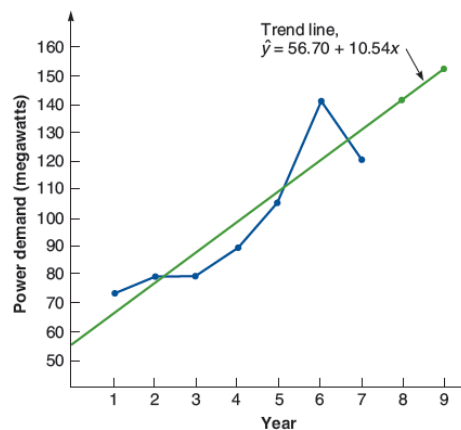
$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{28}{7} = 4 \quad \bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{692}{7} = 98.86$$

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2} = \frac{3,063 - (7)(4)(98.86)}{140 - (7)(4^2)} = \frac{295}{28} = 10.54$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 98.86 - 10.54(4) = 56.70$$

Oleh karena itu, persamaan kecenderungan kuadrat kecil adalah

$\hat{y} = 56,70 + 10,54x$  . Untuk memproyeksikan permintaan pada tahun berikutnya,  $x = 8$



**Gambar 2. 3**  
**Grafik Soal Proyeksi Tren**  
 Sumber : Heizer, Render dan Munson

b. Analisis Regresi

Kita dapat menggunakan model matematika yang sama yang akan kita terapkan dalam metode ini atas proyeksi trend untuk membuat analisis regresi linier. Variabel yang dependen yang akan kita ramalkan tetap  $\hat{y}$ .

Akan tetapi, sekarang variabel independent,  $x$ , tidak lagi *time series*. Kita menggunakan persamaan :

$$\hat{y} = a + bx$$

Dimana :

$\hat{y}$  = nilai dari variabel dependen (dalam contoh, penjualan)

$a$  = perpotongan sumbu  $y$

$b$  = kemiringan garis regresi

$x$  = variabel independent

Contoh

Nodel Construction Company merenovasi rumah lamanya di West Bloomfield, Michigan. Dari waktu ke waktu, perusahaan telah menemukan bahwa volume dollar atas pekerjaan merenovasinya bergantung pada system penggajian di area West Bloomfield. Manajemen ingin membuat matematis untuk membantu memprediksi penjualan

**Tabel 2.2**  
**Tabel Nodel Construction Company**

NODEL'S SALES (IN \$ MILLIONS), $y$	AREA PAYROLL (IN \$ BILLIONS), $x$	NODEL'S SALES (IN \$ MILLIONS), $y$	AREA PAYROLL (IN \$ BILLIONS), $x$
2.0	1	2.0	2
3.0	3	2.0	1
2.5	4	3.5	7

Sumber: Heizer, Render dan Munson

Jawaban :

SALES, $y$	PAYROLL, $x$	$x^2$	$xy$
2.0	1	1	2.0
3.0	3	9	9.0
2.5	4	16	10.0
2.0	2	4	4.0
2.0	1	1	2.0
<u>3.5</u>	<u>7</u>	<u>49</u>	<u>24.5</u>
$\Sigma y = 15.0$	$\Sigma x = 18$	$\Sigma x^2 = 80$	$\Sigma xy = 51.5$

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{6} = \frac{18}{6} = 3$$

$$\bar{y} = \frac{\Sigma y}{6} = \frac{15}{6} = 2.5$$

$$b = \frac{\Sigma xy - n\bar{x}\bar{y}}{\Sigma x^2 - n\bar{x}^2} = \frac{51.5 - (6)(3)(2.5)}{80 - (6)(3^2)} = .25$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 2.5 - (.25)(3) = 1.75$$

Maka persamaan regresi yang diestimasikan adalah :

$$\hat{y} = 1.75 + .25x$$

Atau

$$\text{Penjualan} = 1,75 + 0,25 (\text{penggajian})$$

Jika kamar dagang setempat memprediksikan bahwa system penggajian pada area West Bloomfield akan menjadi \$6 miliar pada tahun berikutnya, kita dapat memperkirakan penjualan untuk Nodel dengan persamaan regresi:

$$\begin{aligned}\text{Penjualan (dalam jutaan \$)} &= 1,75 + 0,25 (6) \\ &= 1,75 + 1,50 = 3,25\end{aligned}$$

$$\text{Atau Penjualan} = \$3.250.000$$

### 2.1.5. Metode Pengukuran Kesalahan Peramalan

Suatu prakiraan disebut sempurna jika nilai variabel yang diramalkan sama dengan nilai sebenarnya, Untuk dapat melakukan prakiraan yang selalu tepat sangat sukar, bahkan dikatakan tidak mungkin. Menurut Eddy Herjanto (2020:110) mengatakan bahwa terdapat beberapa pengukuran untuk peramalan, yaitu *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) Oleh karena itu, diharapkan prakiraan dapat dilakukan dengan nilai kesalahan terkecil mungkin.

#### 2.1.6.1. Deviasi Rata – Rata Absolut (Mean Absolute Deviation)

Deviasi rata – rata absolut (MAD, *Mean Absolute Deviation*) merupakan penjumlahan kesalahan peramalan dengan mengambil jumlah nilai absolut kesalahan peramalan individual dan membaginya dengan jumlah periode data ( $n$ ):

$$\text{MAD} = \frac{\sum |\text{Actual} - \text{Forecast}|}{n}$$

Contoh

Selama 8 kuartal yang lalu, Pelabuhan Baltimore memiliki gandum dalam kuantitas yang banyak yang dibongkar dari kapal. Manajer Operasional Pelabuhan ingin menguji penggunaan penghalusan eksponensial untuk melihat seberapa baik teknik ini dapat berjalan dalam memprediksikan tonnase yang dibongkar. Dia menerka bahwa peramalan atas kuartal gandum pertama adalah 175 ton. Dua nilai  $a$  yang akan di teliti adalah  $a = 0,10$  dan  $a = 0,50$

Jawaban:

**Tabel 2.3**  
**Tabel Pelabuhan Baltimore**

QUARTER	ACTUAL TONNAGE UNLOADED	FORECAST WITH $\alpha = .10$	FORECAST WITH $\alpha = .50$
1	180	175	175
2	168	$175.50 = 175.00 + .10(180 - 175)$	177.50
3	159	$174.75 = 175.50 + .10(168 - 175.50)$	172.75
4	175	$173.18 = 174.75 + .10(159 - 174.75)$	165.88
5	190	$173.36 = 173.18 + .10(175 - 173.18)$	170.44
6	205	$175.02 = 173.36 + .10(190 - 173.36)$	180.22
7	180	$178.02 = 175.02 + .10(205 - 175.02)$	192.61
8	182	$178.22 = 178.02 + .10(180 - 178.02)$	186.30
9	?	$178.59 = 178.22 + .10(182 - 178.22)$	184.15

Sumber: Heizer, Render dan Munson

Untuk mengevaluasi keakuratan masing – masing penghalusan konstan, kitadapat menghitung kesalahan peramalan dalam istilah deviasi yang absolut dan MAD

**Tabel 2.4**  
**Tabel Peramalan Pelabuhan Baltimore**

QUARTER	ACTUAL TONNAGE UNLOADED	FORECAST WITH $\alpha = .10$	ABSOLUTE DEVIATION FOR $\alpha = .10$	FORECAST WITH $\alpha = .50$	ABSOLUTE DEVIATION FOR $\alpha = .50$
1	180	175	5.00	175	5.00
2	168	175.50	7.50	177.50	9.50
3	159	174.75	15.75	172.75	13.75
4	175	173.18	1.82	165.88	9.12
5	190	173.36	16.64	170.44	19.56
6	205	175.02	29.98	180.22	24.78
7	180	178.02	1.98	192.61	12.61
8	182	178.22	3.78	186.30	4.30
Sum of absolute deviations:			82.45		98.62
MAD = $\frac{\sum  \text{Deviations} }{n}$			10.31		12.33

### 2.1.6.2. Rata – Rata Kesalahan Kuadrat (Mean Square Error)

Metode rata – rata kesalahan kuadrat (MSE, *Mean Squared Error*) adalah cara kedua untuk mengukur keseluruhan dalam kesalahan peramalan, MSE adalah rata – rata perbedaan yang dikuadratkan diantara nilai yang diramalkan dengan yang diamati.

$$\text{MSE} = \frac{\sum(\text{Forecast errors})^2}{n}$$

Contoh

Manajer operasional untuk Pelabuhan Baltimore sekarang ingin menghitung MSE untuk  $\alpha = 0,10$

Jawaban

**Tabel 2.5**  
**Tabel Perhitungan Baltimore MSE**

QUARTER	ACTUAL TONNAGE UNLOADED	FORECAST FOR $\alpha = .10$	(ERROR) <sup>2</sup>
1	180	175	$5^2 = 25$
2	168	175.50	$(-7.5)^2 = 56.25$
3	159	174.75	$(-15.75)^2 = 248.06$
4	175	173.18	$(1.82)^2 = 3.31$
5	190	173.36	$(16.64)^2 = 276.89$
6	205	175.02	$(29.98)^2 = 898.80$
7	180	178.02	$(1.98)^2 = 3.92$
8	182	178.22	$(3.78)^2 = 14.29$
			Sum of errors squared = 1,526.52

Sumber: Heizer, Render dan Munson

$$\text{MSE} = \frac{\sum(\text{Forecast errors})^2}{n} = 1,526.52/8 = 190.8$$

### 2.1.6.3. Rata – Rata Persentase Kesalahan Absolut (Mean Absolute Percent Error)

Metode Rata – rata persentase kesalahan absolut (MAPE, *Mean Absolute Percent Error*), Ini dihitung sebagai perbedaan rata – rata yang absolut antara nilai yang diramalkan dengan aktualnya, dicerminkan sebagai persentase nilai aktual.

$$\text{MAPE} = \frac{\sum_{i=1}^n 100 |\text{Actual}_i - \text{Forecast}_i| / \text{Actual}_i}{n}$$

Contoh

Pelabuhan Baltimore ingin menghitung MAPE Ketika  $\alpha = 0,10$

Jawaban

**Tabel 2.6**  
**Tabel Perhitungan Baltimore MAPE**

QUARTER	ACTUAL TONNAGE UNLOADED	FORECAST FOR $\alpha = .10$	ABSOLUTE PERCENT ERROR 100 (ERROR/ACTUAL)
1	180	175.00	$100(5/180) = 2.78\%$
2	168	175.50	$100(7.5/168) = 4.46\%$
3	159	174.75	$100(15.75/159) = 9.90\%$
4	175	173.18	$100(1.82/175) = 1.05\%$
5	190	173.36	$100(16.64/190) = 8.76\%$
6	205	175.02	$100(29.98/205) = 14.62\%$
7	180	178.02	$100(1.98/180) = 1.10\%$
8	182	178.22	$100(3.78/182) = 2.08\%$
			Sum of % errors = 44.75%

Sumber: Heizer, Render dan Munson

$$\text{MAPE} = \frac{\sum \text{absolute percent error}}{n} = \frac{44.75\%}{8} = 5.59\%$$

### **2.1.6. Model – Model Persediaan**

Suatu organisasi dikatakan berhasil melakukan pengendalian persediaan setelah memilih model atau metode manajemen yang tepat untuk diterapkan pada organisasi yang bersangkutan. Perusahaan harus memilih metode manajemen inventaris berdasarkan pedoman khusus. Tujuannya yaitu agar perusahaan memilih metode yang sesuai dengan situasi dan kondisi perusahaan.

Maka peran manajemen sangat penting dalam menentukan pilihan metode pengelolaan persediaan. Metode yang digunakan oleh perusahaan menentukan berapa banyak produk yang akan dipesan dan kapan melakukan pemesanan untuk meminimumkan total biaya persediaan.

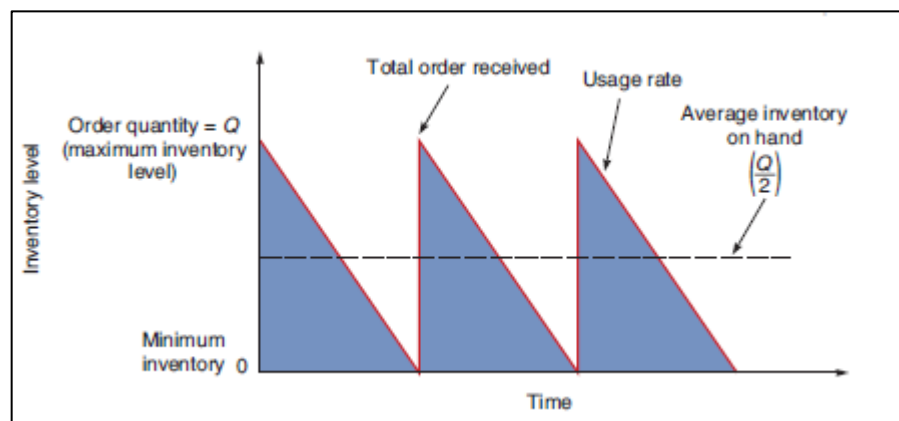
#### **2.1.7.1. Model Economic Order Quantity (EOQ)**

Kuantitas pesanan ekonomis (EOQ) adalah metode manajemen persediaan klasik dan sederhana. FW Harris pertama kali menemukan perumusan metode EOQ pada tahun 1915, namun metode tersebut sering disebut sebagai EOQ Wilson karena metode tersebut dikembangkan oleh seorang ilmuwan bernama Wilson pada tahun 1934. EOQ ini banyak dipergunakan sampai saat ini karena mudah dalam penerapannya, meskipun dalam penerapannya perlu memperhatikan asumsi yang dipakai. Seperti yang dikemukakan oleh Eddy Herjanto (2020:245) asumsi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Barang yang dipesan dan disimpan hanya satu macam
2. Kebutuhan/permintaan barang diketahui dan konstan



3. Biaya pemesanan dan penyimpanan diketahui dan konstan
4. Barang yang dipesan diterima dalam satu kelompok (*Batch*)
5. Harga barang tetap serta tidak bergantung dari jumlah pembelian
6. Waktu tenggang (*Lead Time*) diketahui dan konstan



**Gambar 2.4**  
**Grafik Persediaan dalam Model EOQ**  
 Sumber: Jay Heizer, Render dan Munson

Gambar 2.4 menjelaskan siklus pengendalian persediaan yang sesuai dengan asumsi model ini. Suatu volume pesanan,  $Q$ , diterima dan digunakan pada tingkat yang konstan. Jika persediaan berkurang sampai *reorder point*,  $R$ , pesanan berikutnya segera ditempatkan, jadi tidak perlu menunggu persediaan habis karena penyerahan barang butuh waktu yang dikenal dengan *lead time*. Setiap pesanan yang diterima seluruhnya sekali pada saat persediaan habis, sehingga tidak ada *stockout*. Siklus ini berulang dengan volume pesanan, *lead time*, dan *reorder point* yang sama.

Contoh:

Sebagai contoh kasus PT Feminim merupakan suatu perusahaan yang memproduksi tas wanita. Perusahaan ini memerlukan suatu komponen material sebanyak 12.000 unit selama satu tahun. Biaya pemesanan komponen itu Rp50.000 untuk setiap kali pemesanan, tidak tergantung dari jumlah komponen yang dipesan. Biaya penyimpanan (per unit/tahun) sebesar 10% dari nilai persediaan. Harga komponen Rp3.000 per unit.

Ditanyakan:

- a. Berapa kuantitas pemesanan yang paling ekonomis (EOQ)?
- b. Berapa kali frekuensi pemesanan yang harus dilakukan dalam 1 tahun (F)?
- c. Berapa lama jarak waktu pemesanan antar pesanan (T)?

Sumber: **Eddy Herjanto**

Diketahui:

D = jumlah kebutuhan barang (unit/tahun)

S = biaya pemesanan atau biaya *Setup* (rupiah/pesanan)

h = biaya penyimpanan (% terhadap nilai barang)

C = harga barang (rupiah/unit)

H =  $h \times C$  = biaya penyimpanan (rupiah/unit/tahun)

Q = jumlah pesanan (unit/pesanan)

F = frekuensi pemesanan (kali/tahun)

T = jarak waktu antar pesanan (tahun,hari)

TIC = total biaya persediaan (rupiah/tahun)

Maka dari itu dengan menggunakan contoh kasus PT Feminim, kita mendapati data sebagai berikut

$$D = 12.000 \text{ unit}$$

$$S = \text{Rp}50.000$$

$$h = 10\%$$

$$C = \text{Rp}3.000$$

$$H = h \times C = 10\% \times \text{Rp}3.000 = \text{Rp}300$$

Jawab

$$a. \text{ EOQ} = Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot 12000 \cdot 50000}{300}}$$

$$Q = 2.000 \text{ unit}$$

$$b. F = \frac{D}{Q}$$

$$= \frac{12.000}{2000} = 6 \text{ kali/tahun}$$

Bila 1 tahun sama dengan 365 hari, maka jarak waktu antar pesanan adalah:

$$c. T = \frac{\text{Jumlah hari kerja per tahun}}{\text{frekuensi pemesanan}} = \frac{365}{6}$$

$$T = 6 \text{ hari}$$

**Tabel 2.7**  
**Contoh Perhitungan EOQ dengan Cara Tabel**

Frekuensi Pesanan (kali)	Jumlah Pesanan (unit)	Persediaan Rata-rata (unit)	Biaya Pemesanan (rupiah)	Biaya Penyimpanan (rupiah)	Biaya Total (rupiah)
1	12.000	6.000	50.000	1.800.000	1.850.000
2	6.000	3.000	100.000	900.000	1.000.000
3	4.000	2.000	150.000	600.000	750.000
4	3.000	1.500	200.000	450.000	650.000
5	2.400	1.200	250.000	360.000	610.000

<b>6</b>	<b>2.000</b>	<b>1.000</b>	<b>300.000</b>	<b>300.000</b>	<b>600.000</b>
7	1.714	857	350.000	257.100	607.100
8	1.500	750	400.000	225.000	625.000

Sumber: **Eddy Herjanto**

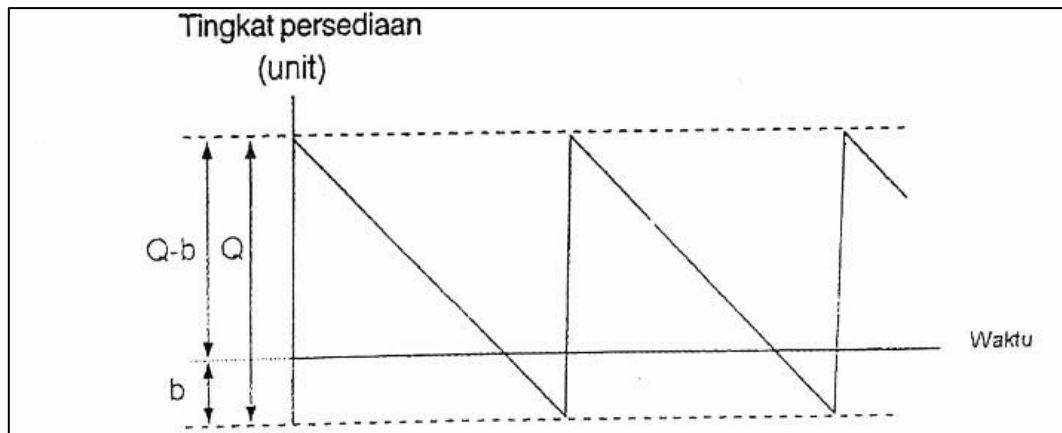
Uji coba dimulai dari frekuensi pemesanan 1 kali dalam setahun, 2 kali dalam setahun, dan seterusnya hingga mencapai frekuensi yang memberikan biaya total terendah. Dalam tabel 2.1, total biaya terendah diperoleh pada frekuensi sebanyak 6 kali dalam setahun serta jumlah pesanan sebanyak 2.000 unit, hal tersebut menunjukkan nilai EOQ karena memberikan nilai total persediaan terkecil dari berbagai alternatif jumlah pesanan yang lain

#### **2.1.7.2. Model Persediaan dengan Pesanan Tertunda**

Salah satu asumsi yang dipakai ialah tidak adanya permintaan yang ditunda pemenuhannya (*back order*), yang disebabkan karena tidak tersedianya persediaan (*stock-out*). Menurut Eddy Herjanto (2020:250), “Dalam banyak situasi, kekurangan persediaan yang direncanakan dapat disarankan”. Hal ini banyak dilakukan pada perusahaan yang persediaannya bernilai tinggi, yang dapat mempengaruhi tingginya biaya penyimpanan.

Metode persediaan pesanan tertunda akan memperhitungkan *stock-out* dan *back order*, dimana pesanan dari pelanggan akan tetap diterima walaupun pada saat itu tidak ada persediaan, permintaan akan dipenuhi kemudian setelah ada persediaan baru. Asumsi dasar yang dipergunakan sama seperti dalam model EOQ biasa kecuali adanya tambahan asumsi bahwa penjualan tidak hilang karena

*stockout* tersebut. Gambar 2.2 menunjukkan tingkat persediaan sebagai fungsi dari waktu dalam metode pesanan tertunda.



**Gambar 2.5**  
**Grafik Persediaan dalam Model Pesanan Tertunda**

Sumber: Eddy Herjanto

$Q$  merupakan jumlah setiap pemesanan, sedangkan  $(Q-b)$  merupakan *on hand inventory*, yang menunjukkan jumlah persediaan pada setiap awal siklus persediaan yaitu jumlah persediaan yang tersisa setelah dikurangi *back order*.  $b$  merupakan *back order* yaitu jumlah barang yang dipesan oleh pembeli tetapi belum dapat dipenuhi.

Berdasarkan metode pesanan tertunda ini, komponen biaya total persediaan selain biaya pemesanan dan biaya penyimpanan juga mencakup biaya yang timbul karena kekurangan persediaan. Biaya pemesanan sama dengan biaya pemesanan pada model EOQ dasar, tetapi biaya penyimpanan berbeda karena tidak seluruh barang yang dipesan disimpan, yaitu hanya sejumlah persediaan yang tersisa setelah dikurangi *back order*.

### Contoh

Suatu agen alat perkakas listrik yang mendapat kiriman barang secara *regular*, dengan total penerimaan sebesar 240 unit/tahun. Biaya pesanan \$50 dan biaya penyimpanan \$10 per unit/tahun. Barang yang diterima terbatas sehingga perusahaan sering mengalami kehabisan stok. Meskipun demikian, konsumen bersedia menunggu sampai pengiriman yang berikutnya tiba.

Biaya kekurangan persediaan (*stock-out cost*) sebesar \$5 per unit.

Jawaban:

Ukuran pesanan optimal (unit) dapat dihitung sebagai berikut:

$$Q^* = \sqrt{\left(\frac{2 \cdot D \cdot S}{H}\right) \left(\frac{H + B}{B}\right)} = \sqrt{\left(\frac{2 \cdot 240 \cdot 50}{10}\right) \left(\frac{10 + 5}{5}\right)} = 120$$

Jumlah barang yang tersedia (unit) setelah pesanan tertunda dipenuhi:

$$Q^* - b^* = Q^* \left(\frac{B}{H + B}\right) = 120 \left(\frac{5}{10 + 5}\right) = 40$$

Ukuran pesanan tertunda optimal:

$$b^* = Q^* - (Q^* - b^*) = 120 - 40 = 80 \text{ unit}$$

Kesimpulannya, bahwa untuk memenuhi permintaan konsumen perusahaan tersebut harus membeli dengan kuantitas pesana optimal sebanyak 120 unit, jumlah barang yang tersedia setelah pesanan tertunda telah terpenuhi sebanyak 40 unit, dan ukuran pesanan tertunda yang optimal sebanyak 80 unit.

### 2.1.7.3. Model Diskon Kuantitas (Quantity Discount)

Banyak penjual melakukan strategi penjualan dengan cara memberikan diskon kuantitas (*discount quantity*) yang artinya apabila membeli suatu barang semakin besar volume pembelian maka semakin rendah harga barang per unit. Diskon kuantitas menjadikan salah satu upaya suatu perusahaan demi mendapatkan harga barang per unit lebih rendah. Menurut Heizer, Barry dan Munson (2020:537)

*“A quantity discount is simply a reduced price (P) for an item when it is purchased in larger quantities”*

Artinya bahwa diskon kuantitas hanyalah pengurangan harga (P) untuk sebuah barang jika dibeli dalam kuantitas besar

Manfaat dari diskon kuantitas adalah menarik minat beli konsumen karena konsumen akan mendapatkan harga barang per unit yang lebih rendah. Semakin tinggi diskon kuantitas, maka semakin rendah harga barang per unit. Akan tetapi terdapat konsekuensi yang akan diterima oleh perusahaan yaitu biaya penyimpanan persediaan akan meningkat disebabkan tingginya volume persediaan yang disimpan. Oleh karena itu, pihak manajemen harus memperhitungkan kembali jika perusahaan menggunakan metode diskon kuantitas, karena walaupun perusahaan akan mendapatkan harga per unit yang rendah namun biaya penyimpanan akan meningkat. Sebaiknya pihak manajemen membuat keputusan yang tepat dengan menggunakan metode yang akan mengeluarkan total biaya persediaan yang paling rendah.

Rumus diskon kuantitas (*discount quantity*) menurut Eddy Herjanto (2020:252) yang dialih untuk menghitung pesanan yang optimal pada setiap diskon adalah sebagai berikut:

$$Q = \sqrt{\frac{2.D.S}{h.C}}$$

Prosedur penyelesaian untuk mencari nilai jumlah pesanan yang paling ekonomis (EOQ) sebagai berikut:

1. Hitung EOQ pada harga terendah. Jika EOQ fisibel, kuantitas itu merupakan pesanan yang optimal.
2. Jika EOQ tidak fisibel, hitung biaya total pada kuantitas terendah pada harga itu.
3. Hitung EOQ pada harga terendah berikutnya. Jika fisibel hitung biaya totalnya.
4. Jika langkah (3) masih tidak memberikan EOQ yang fisibel, ulangi langkah (2) dan (3) sampai diperoleh EOQ yang fisibel atau perhitungan tidak dapat lagi dilanjutkan.
5. Bandingkan biaya total dari kuantitas pesanan fisibel yang telah dihitung. Kuantitas optimal ialah kuantitas yang mempunyai biaya total terendah.

Sedangkan untuk menghitung total biaya persediaan tahunan dihitung sebagai sebagai berikut

$$TC = \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}h.C + DC$$

Dimana:

D = jumlah kebutuhan barang (unit/tahun)

Q = jumlah pesanan (unit/pesanan)

S = biaya pemesanan atau biaya Setup (rupiah/pesanan)

h = biaya penyimpanan (% terhadap nilai barang)



$C$  = harga barang (rupiah/unit)

Contoh

Toko Kamera rancakbana mempunyai tingkat penjualan kamera model EOS sebanyak 6.000 unit per tahun. Untuk setiap pengadaan kamera, took itu mengeluarkan biaya US\$ 300 per pesanan. Biaya penyimpanan kamera per unit per tahun sebesar 20% dari nilai barang.

**Tabel 2. 8**  
**Data Harga Barang Toko Rancakbana**

Jumlah pembelian (unit)	Harga barang (US\$/ unit)
< 300	50
300 – 499	49
500 – 999	48.5
1.000 – 1.999	48
$\geq 2.000$	47.5

Sumber: Eddy Herjanto

Jumlah pesanan ekonomis dan biaya total dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$Q = \sqrt{\frac{2.D.S}{h.C}}$$

$$TC = \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}h.C + DC$$

1. EOQ pada harga (\$47,5 per unit):

$$EOQ = \sqrt{\{2(6000)(300)/0.2(47,5)\}} = 616$$

EOQ ini tidak fisibel karena harga \$47.5 hanya berlaku untuk pembelian sekurang-kurangnya 2000 unit. Kuantitas terendah yang fisibel pada harga \$47.5 ialah 2000 unit. Biaya total pada kuantitas terendah tersebut ialah:

$$TC = (6000/2000)(300) + (2000/2)(0.2)(47.5) + 6000 (47.5) = 295.400$$

2. EOQ pada harga (\$48 per unit):

$$EOQ = \sqrt{\{2(6000)(300)/0.2(48)\}} = 612$$

EOQ ini juga tidak fisibel, karena harga \$ 48 berlaku untuk pembelian 1.000 – 1.999 unit. Kuantitas terendah pada harga \$ 48 per unit adalah 1000 unit. Biaya total pada kuantitas pembelian 1000 unit :

$$TC = (6000/2000)(300) + (1000/2)(0.2)(48) + 6000 (48) = 294.600$$

3. EOQ pada harga (\$48,5 per unit);

$$EOQ = \sqrt{\{2(6000)(300)/0.2(48,5)\}} = 609$$

EOQ ini fisibel, karena harga \$ 48.5 per unit berlaku untuk jumlah pembelian sebanyak 609 unit. Biaya total pada kuantitas pembelian 609 unit

$$TC = (6000/609)(300) + (609/2)(0.2)(48.5) + 6000 (48.5) = 296.900$$

Dengan telah ditemukannya EOQ yang fisibel, yaitu pada harga pembelian \$ 48.5 per unit, maka tidak perlu menghitung EOQ pada harga yang lain. Perhitungan pada harga yang lebih tinggi akan memberikan nilai biaya total yang lebih tinggi pula. Dari perhitungan diatas, diketahui biaya total terendah sebesar \$294.600. Dengan demikian jumlah pesanan yang paling optimal adalah 1000 unit. Meskipun dengan rumus EOQ ditemukan kuantitas pesanan fisibel sebesar 609

unit, namun jumlah ini bukan nilai optimal. EOQ yang paling optimal ialah 1000 unit, karena memberikan biaya total terendah.

Rangkuman hasil perhitungan di atas sebagai berikut :

Analisis Model Persediaan dengan Diskon Kuantitas

**Tabel 2.9**  
**Analisis Model Persediaan dengan Diskon Kuantitas**

Harga/unit (US\$)	Kuantitas pembelian (unit)	EOQ	Fisibel atau tidak	Q yang Fisibel <sup>1</sup>	Biaya total <sup>2</sup> (US\$)
1	2	3	4	5	6
47.5	≥ 2000	616	Tidak	2000	295.400
48	1000-1.999	612	Tidak	1000	294.600
48.5	500-999	609	Ya	609	296.909

Keterangan :

1. Kuantitas terendah yang fisibel pada harga yang bersangkutan (kolom1)
2. Biaya total pada Q yang Fisibel (kolom 5)

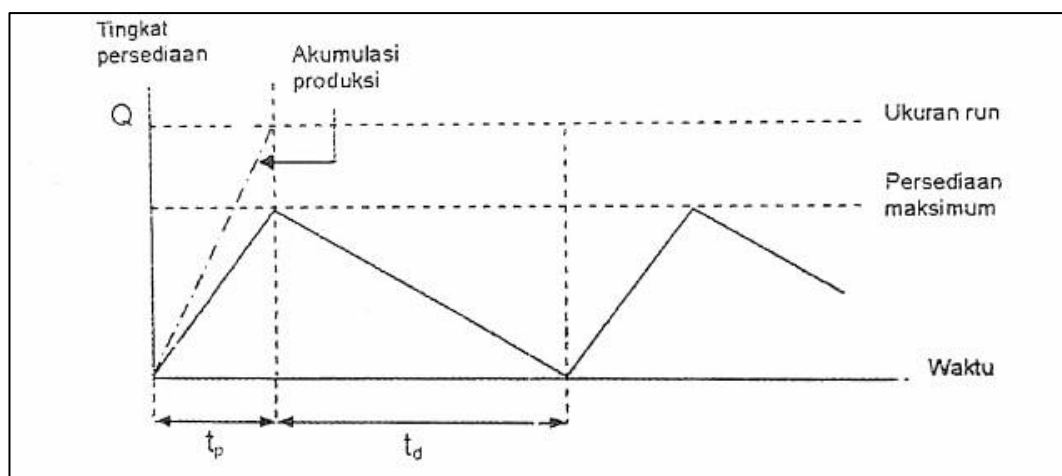
#### **2.1.7.4. Model Persediaan Dengan Penerimaan Bertahap**

Pada model persediaan yang telah dibahas, diasumsikan bahwa unit persediaan yang dipesan diterima sekaligus pada suatu waktu tertentu. Menurut Eddy Herjanto (2020:254) “Persediaan tidak diterima secara seketika tetapi berangsur-angsur dalam suatu periode (*non-instantaneous replenishment*)”. Selama terjadi akumulasi persediaan, unit dalam persediaan juga digunakan untuk produksi menyebabkan berkurangnya persediaan.

Keadaan seperti ini biasanya terjadi jika perusahaan berfungsi sebagai pemasok dan sekaligus pemakai, yaitu memproduksi komponen dan

menggunakannya dalam memproduksi suatu barang. Untuk kasus seperti ini, model EOQ dasar menjadi tidak sesuai. Diperlukan suatu model tersendiri yang disebut sebagai model persediaan dengan penerimaan bertahap (*gradual replacement model*).

Model itu digambarkan sebagai berikut :



**Gambar 2.6**  
**Model Persediaan dengan Penerimaan Bertahap**

Sumber: Eddy Herjanto

Misalnya, suatu item persediaan diproduksi dengan kecepatan sebesar  $p$  unit per hari, sedangkan penggunaan item itu sebesar  $d$  unit per hari. Diasumsikan bahwa kecepatan penerimaan barang melebihi kecepatan pemakaian barang maka persediaan akan bertambah sampai produksi mencapai  $Q$ . Dalam situasi ini, tingkat persediaan tidak akan setinggi  $Q$  seperti dalam model dasar tetapi lebih rendah, demikian pula, slope dari penambahan persediaan tidaklah vertikal tetap miring. Ini karena pesanan tidak diterima semua secara sekaligus melainkan secara bertahap. Jika produksi dan penggunaan seimbang maka tidak akan ada persediaan persediaan karena semua output produksi langsung digunakan. Periode  $t_p$  dapat

disebut sebagai periode dimana terjadi produksi sekaligus penggunaan, sedangkan  $t_d$  merupakan periode penggunaan saja. Pada saat  $t_p$  persediaan terbentuk dengan kecepatan yang tetap sebesar selisih antara produksi dengan penggunaan. Pada saat produksi terjadi, persediaan akan terus terakumulasi. Pada saat produksi berakhir, persediaan mulai berkurang. Dengan demikian, tingkat persediaan maksimum terjadi pada saat berakhirnya produksi.

Dalam metode ini digunakan beberapa notasi sebagai berikut:

Q = Jumlah Pesanan

H = Biaya penyimpanan per unit per tahun

p = rata – rata produksi perhari

d = rata – rata kebutuhan / penggunaan per hari

t = lama *production run*, dalam hari

Biaya total = biaya *setup* + biaya penyimpanan

Rumus biaya *setup* sama dengan biaya pemesanan dalam model EOQ dasar, yaitu:

$$\text{Biaya } setup = \frac{D}{Q} S$$

Contoh:

PT. Bonito merupakan industri sepatu wanita yang sedang berkembang. Jumlah permintaan sepatu kantor sebesar 10.000 unit per tahun, atau rata-rata 40 unit/ hari. Sol sepatu dibuat sendiri dari kulit dengan kecepatan produksi 60 unit/

hari. Biaya set-up untuk pembuatan sol sepatu sebesar Rp36.000, sedangkan biaya penyimpanan diperkirakan sebesar Rp6.000 per unit/tahun.

**(Sumber: Eddy Herjanto)**

Berdasarkan data di atas dapat disimpulkan:

$$D = 10.000 \text{ unit/tahun}$$

$$d = 40 \text{ unit/hari}$$

$$p = 60 \text{ unit/hari}$$

$$S = \text{Rp}36.000 \text{ per set-up}$$

$$H = \text{Rp}6.000 \text{ per unit/tahun}$$

Jumlah pesanan optimal:

$$\begin{aligned} Q^* &= \sqrt{\frac{2DS}{n(1-\frac{d}{p})}} \\ &= \sqrt{\frac{2(10000)(36000)}{6000(1-\frac{40}{60})}} = 600 \text{ unit} \end{aligned}$$

Persediaan Maksimum

$$\begin{aligned} I_{Maks} &= Q(1 - d / p) \\ &= 600(1 - 40 / 60) = 200 \text{ unit} \end{aligned}$$

Biaya total per tahun:

$$\begin{aligned} TC &= \frac{D}{S} S + \frac{Q}{2} \left(1 - \frac{d}{p}\right) H \\ &= \frac{10000}{600} 36000 + \frac{600}{2} \left(1 - \frac{40}{60}\right) 6000 = \text{Rp}1.200.000 \end{aligned}$$

$$\text{Waktu siklus} = \frac{Q}{d} = \frac{600}{40} = 15 \text{ hari}$$

$$\text{Waktu run} = \frac{Q}{p} = \frac{600}{60} = 10 \text{ hari}$$

#### 2.1.7.5. Model Kuantitas Pesanan Periode (Periodic Order Quantity)

Model ini adalah teknik lot sizing dengan memesan sejumlah barang yang dibutuhkan selama waktu yang telah ditentukan diantara pesanan. Menurut Eddy Herjanto (2020:292) kuantitas pesanan periode ini sering disebut juga dengan metode *Uniform Order Cycle*, merupakan pengembangan dari metode EOQ untuk jumlah permintaan yang tidak sama dalam beberapa periode dengan rumus sebagai berikut.

$$POQ = \sqrt{\frac{2S}{DH}}$$

D = jumlah kebutuhan barang (unit/tahun)

S = biaya pemesanan atau biaya *Setup* (rupiah/pesanan)

h = biaya penyimpanan (% terhadap nilai barang)

C = harga barang (rupiah/unit)

H = h x C = biaya penyimpanan (rupiah/unit/tahun)

#### 2.1.7.6. Model Penilaian Persediaan

Penilaian persediaan memiliki tujuan untuk mengetahui nilai persediaan yang digunakan/dijual atau sisa persediaan dalam satu periode. Menurut Eddy Herjanto (2020:263) “Persediaan merupakan pos yang sangat berarti dalam aktiva

lancar”. Oleh karena itu, metode penilaian persediaan merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan.

Penilaian persediaan memiliki tiga metode yang digunakan untuk menilai persediaan, yaitu *first in first out* (FIFO), *last in first out* (LIFO), dan rata-rata tertimbang. Ketiga metode penilaian persediaan dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Metode *First in First out* (FIFO).

Metode ini didasarkan atas asumsi bahwa harga barang persediaan yang sudah terjual Dengan demikian, persediaan akhir dinilai menurut harga pembelian barang yang terakhir masuk.

Contoh kasus:

Data persediaan bahan baku yang dipakai dalam suatu proses produksi selama satu bulan terlihat dalam tabel 2.4.

**Tabel 2.10**  
**Contoh Data Persediaan Bahan Baku**

Tanggal	Keterangan	Jumlah (unit)	Harga satuan (rupiah)	Total (rupiah)
1 Juni	Persediaan awal	300	1.000	300.000
10 Juni	Pembelian	400	1.100	440.000
15 Juni	Pembelian	200	1.200	240.000
25 Juni	Pembelian	100	1.200	120.000
Jumlah		1.000		1.100.000

Sumber: Eddy Herjanto.

Misalnya, pada tanggal 30 Juni jumlah persediaan akhir sebanyak 250 unit, berarti jumlah bahan baku yang dipakai sebesar 1.000 dikurangi 250 sama dengan 750 unit. Harga pokok bahan baku yang terpakai dapat dihitung sebagai berikut:



300 unit @ Rp1.000 = Rp300.000  
 400 unit @ Rp1.100 = Rp440.000  
50 unit @ Rp1.200 = Rp 60.000  
 750 unit = Rp800.000

Nilai persediaan akhir:

100 unit @ Rp1.200 = Rp120.000  
150 unit @ Rp1.200 = Rp180.000  
 250 unit = Rp300.000

## 2. Metode *Last in First out* (LIFO)

Berbeda dengan FIFO, metode ini mengasumsikan bahwa nilai barang yang terjual/terpakai dihitung berdasarkan harga pembelian barang yang terakhir masuk, dan nilai persediaan akhir dihitung berdasarkan harga pembelian yang terdahulu masuk. Dengan menggunakan contoh yang sama, harga pokok bahan baku yang dipakai dapat dihitung sebagai berikut:

100 unit @ Rp1.200 = Rp120.000  
 200 unit @ Rp1.200 = Rp240.000  
 400 unit @ Rp1.100 = Rp440.000  
50 unit @ Rp1.000 = Rp 50.000  
 750 unit = Rp850.000

Dengan demikian, nilai persediaan akhirnya:

= nilai total persediaan – nilai persediaan terpakai  
 = Rp1.100.000 – Rp850.000 = Rp250.000

## 3. Metode Rata-rata Tertimbang

Nilai persediaan pada metode ini didasarkan atas harga rata-rata barang yang dibeli dalam suatu periode tertentu. Dengan menggunakan contoh yang sama,

nilai persediaan dengan menggunakan metode rata-rata tertimbang dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} & \text{Nilai rata-rata persediaan} \\ & = \frac{\text{Rp1.100.000}}{1.000 \text{ unit}} = \text{Rp1.100 per unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Nilai persediaan yang terpakai} \\ & = 750 \times \text{Rp1.100} = \text{Rp825.000} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Nilai persediaan akhir} \\ & = 250 \times \text{Rp1.100} = \text{Rp275.000} \end{aligned}$$

Perbandingan atas hasil penilaian:

Apabila harga barang stabil, ketiga cara itu akan memberikan hasil yang sama. Namun, jika harga barang berubah-ubah, baik memiliki kecenderungan meningkat ataupun menurun, nilainya menjadi berbeda. Misalnya, harga jual barang pada contoh di atas sebesar Rp2.000 per unit, maka perbandingan dari ketiga metode itu dapat ditunjukkan pada tabel 2.5

**Tabel 2.11**  
**Perbandingan Hasil Penilaian Persediaan**

Keterangan	Metode FIFO	Metode Rata-rata	Metode LIFO
Penjualan (Rp)	1.500.000	1.500.000	1.500.000
Harga pokok (Rp)	800.000	825.000	850.000
Keuntungan (Rp)	700.000	675.000	650.000
Persediaan akhir (unit)	300.000	275.000	250.000

Sumber: Eddy Herjanto.

Dari tabel 2.11 dapat dilihat bahwa apabila harga pembelian barang persediaan memiliki kecenderungan meningkat, cara FIFO akan menunjukkan:

- a. Nilai barang terpakai yang rendah

- b. Keuntungan yang lebih besar
- c. Nilai persediaan akhir yang tinggi Sebaliknya, cara LIFO menunjukkan:
  - a. Nilai barang terpakai yang tinggi
  - b. Keuntungan yang rendah
  - c. Nilai persediaan akhir yang rendah

Metode mana yang dipilih, tidak menjadi persoalan asal digunakan secara konsisten sepanjang tahun. Penggunaan metode yang berganti-ganti akan mengakibatkan data persediaan menjadi tidak akurat.

#### **2.1.7.7. Model Persediaan Pengaman dan Titik Pemesanan Ulang**

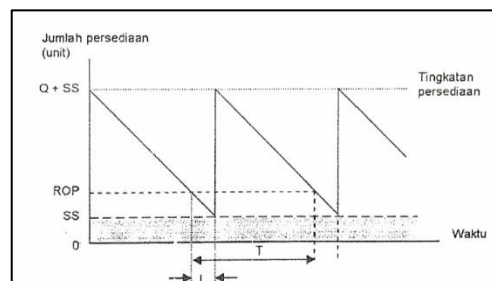
Memesan suatu barang sampai barang itu datang diperlukan jangka waktu yang bisa bervariasi dari beberapa jam sampai beberapa bulan. Perbedaan waktu antara saat memesan sampai saat barang datang dikenal dengan istilah waktu tenggang (*lead time*). Waktu tenggang sangat dipengaruhi oleh ketersediaan dari barang itu sendiri dan jarak lokasi antara pembeli dan pemasok berada. Karena adanya waktu tenggang, perlu adanya persediaan yang dicadangkan untuk kebutuhan selama menunggu barang datang, yang disebut sebagai persediaan pengaman (*safety stock*).

Menurut Eddy Herjanto (2020:258) “Persediaan pengaman berfungsi untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan barang”. Karena penggunaan barang yang lebih besar dari perkiraan semula atau keterlambatan dalam penerimaan barang yang dipesan. Persediaan pengaman disebut juga dengan istilah persediaan penyangga (*buffer stock*) atau persediaan besi (*iron stock*).

Jumlah persediaan yang menandai saat harus dilakukan pemesanan ulang sedemikian rupa sehingga kedatangan atau penerimaan barang yang dipesan adalah tepat waktu (dimana persediaan di atas persediaan pengaman sama dengan nol) disebut sebagai titik pemesanan ulang (*reorder point, ROP*). Titik ini menandakan bahwa pembelian harus segera dilakukan untuk menggantikan persediaan yang telah digunakan.

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. 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, risiko terjadinya kekurangan persediaan (*stockout risk*) hanya 5%.



**Gambar 2.7**  
**Model Persediaan dengan Persediaan Pengaman**  
 Sumber: Eddy Herjanto

Melalui rumus distribusi normal, besarnya persediaan pengaman dapat dihitung sebagai berikut:

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

Karena persediaan pengaman merupakan selisih antara X dan m, maka:

$$Z = \frac{SS}{\sigma} \quad \text{atau} \quad SS = Z\sigma$$

Dimana:

X = tingkat persediaan

$\mu$  = rata – rata persediaan

$\sigma$  = standar deviasi permintaan selama waktu tunggu

SL = tingkat pelayanan (*Service Level*)

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 (*Reorder point*)

d = tingkat kebutuhan per unit waktu

L = waktu tunggu

Contoh:

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 tenggang 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 di bawah 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 :

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

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

Sumber: Eddy Herjanto

#### **2.1.7.8. Klasifikasi ABC dalam Persediaan**

Pengendalian persediaan dapat dilakukan dalam berbagai teknik, salah satunya adalah dengan menggunakan analisis nilai persediaan. Pada analisis ini, persediaan dibedakan berdasarkan nilai investasi yang terpakai dalam satu periode. Dengan menggunakan analisis ini, persediaan dapat dibedakan dalam tiga kelas, yaitu A, B, dan C sehingga analisis ini dinamakan sebagai Klasifikasi ABC. Klasifikasi ABC dalam persediaan pertama kali dikenalkan oleh HF Dickie pada tahun 1950-an.

Menurut Eddy Herjanto (2020:239) “Klasifikasi ABC merupakan aplikasi persediaan yang menggunakan prinsip Pareto: *the critical few and the trivial many*”. Klasifikasi ABC dalam persediaan membagi persediaan dalam tiga kelas berdasarkan atas nilai persediaan. Nilai dalam klasifikasi ABC bukanlah harga persediaan per unit, melainkan volume persediaan yang dibutuhkan perusahaan dalam satu periode dikalikan dengan harga per unit. Jadi, nilai investasi adalah jumlah nilai seluruh item pada satu periode. Suatu item tertentu dikatakan lebih penting dari item yang lain, karena item itu memiliki nilai investasi yang lebih tinggi. Namun, tidak berarti item yang memiliki nilai investasi rendah tidak perlu diperhatikan, hanya saja pengendaliannya tidak seketat yang memiliki nilai investasi yang tinggi

Kriteria masing-masing kelas dalam klasifikasi ABC, sebagai berikut:

1. Kelas A – Persediaan yang memiliki nilai volume tahunan rupiah yang tinggi. Kelas ini mewakili sekitar 70% dari total nilai persediaan, meskipun jumlahnya hanya sedikit, bisa hanya 20% dari seluruh item. Persediaan yang termasuk dalam kelas ini memerlukan perhatian yang tinggi dalam pengadaannya karena berdampak biaya yang tinggi. Pengawasan harus dilakukan secara intensif.
2. Kelas B – Persediaan yang memiliki nilai volume tahunan rupiah yang menengah. Kelompok ini mewakili sekitar 20% dari total nilai persediaan tahunan, dan sekitar 30% dari jumlah item. Di sini perlu pengendalian moderat.
3. Kelas C – Barang yang nilai volume tahunan rupiahnya rendah, yang hanya mewakili sekitar 10% dari total nilai persediaan, tetapi terdiri dari sekitar 50% dari jumlah item persediaan. Di sini pengendalian hanya dilakukan sesekali

Contoh kasus:

Suatu perusahaan dalam proses produksinya menggunakan 10 item bahan baku.

Kebutuhan persediaan selama satu tahun dan harga bahan baku per unit seperti tabel berikut.

**Tabel 2.12**  
**Contoh Data Item Persediaan**

Item	Kebutuhan (unit/tahun)	Harga (rupiah/unit)
H-101	800	600
H-102	3.000	100
H-103	600	2.200
H-104	800	550
H-105	1.000	1.500
H-106	2.400	250
H-107	1.800	2.500
H-108	780	1.500
H-109	780	12.200
H-110	1.000	200

Sumber: Eddy Herjanto

Untuk membagi kesepuluh jenis persediaan tersebut dalam tiga kelas A, B, C,

dapat dilakukan sebagai berikut (Tabel 2.12):

**Tabel 2.13**  
**Klasifikasi ABC dalam Persediaan**

Item	Volume tahunan (unit)	Harga per unit (rupiah)	Volume tahunan (ribu rp)	Nilai kumulatif (ribu rp)	Nilai kumulatif (persen)	Kelas
1	2	3	4	5	6	7
H-109	780	12.200	9.516	9.516	47,5	A
H-107	1.800	2.500	4.500	14.016	70,0	A
H-105	1.000	1.500	1.500	15.516	77,5	B
H-103	600	2.200	1.320	16.836	84,1	B
H-108	780	1.500	1.170	18.006	89,9	B
H-106	2.400	250	600	18.606	92,9	C
H-101	800	600	480	19.086	95,3	C
H-104	800	550	440	19.526	97,5	C
H-102	3.000	100	300	19.826	99,0	C



H-110	1.000	200	200	20.026	100,0	C
-------	-------	-----	-----	--------	-------	---

Sumber: Eddy Herjanto.

1. Hitung volume tahunan rupiah (kolom 4) dengan cara mengalikan volume tahunan (kolom 2) dengan harga per unit (kolom 3)
2. Susun urutan item persediaan berdasarkan volume tahunan rupiah dari yang terbesar nilainya ke yang terkecil
3. Jumlahkan volume tahunan rupiah secara kumulatif (kolom 5)
4. Hitung nilai persentase kumulatifnya (kolom 6)
5. Klasifikasikan ke dalam kelas A, B dan C secara berturut-turut masing-masing sebesar 70%, 20%, dan 10% dari atas

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa:

1. Kelas A memiliki nilai volume tahunan rupiah sebesar 70,0% dari total persediaan, yang terdiri dari 2 item (20%), yaitu item H-109 dan H-107.
2. Kelas B memiliki nilai volume tahunan rupiah sebesar 19,9% dari total persediaan, yang terdiri dari 3 item (30%) persediaan.
3. Kelas C memiliki nilai volume tahunan rupiah sebesar 10,1% dari total persediaan, yang terdiri dari 5 item (50%) persediaan.

#### **2.1.7.9. Model Material Requirement Planning (MRP)**

Bagi perusahaan manufaktur, kebutuhan akan suatu komponen barang tidak selalu dapat dilakukan secara independen, melainkan sangat tergantung pada produk akhir atau barang induk (*Parent Item*). Menurut Eddy Herjanto (2020:275) pengertian (MRP) adalah perencanaan kebutuhan material (*Material Requirement*

*Planning*) dalam manajemen operasi yang membahas cara yang tepat dalam perencanaan kebutuhan barang dalam proses produksi. Dengan jumlah yang sesuai dan tanpa menimbulkan persediaan yang berlebihan.

Sementara itu menurut William J Stevenson (2021:562) mengemukakan bahwa (MRP) itu adalah

*“is a methodology used for planning the production of assembled products such as smartphones, automobiles, kitchen tables, and a whole host of other products that are assembled”*

Artinya metodologi yang digunakan untuk merencanakan proses produksi produk rakitan seperti smartphone, mobil, meja dapur dan berbagai macam produk rakitan lainnya.

Persyaratan model persediaan ini Menurut Heizer, Render dan Munson (2020:601) berbeda dengan model yang lain dengan beberapa alur nya sebagai berikut:

1. Jadwal produksi induk (*Master Production Schedule*)

Jadwal Produksi Induk merupakan gambaran atas periode perencanaan dari suatu permintaan, Mps disusun berdasarkan perencanaan produksi agregat dan kunci penghubung dalam rantai perencanaan dan pengendalian produksi.

2. Spesifikasi atau daftar kebutuhan bahan (*Bill Of Material*)

*Bill Of Material* merupakan sebuah daftar yang berisikan jumlah masing-masing bahan baku, bahan pendukung dan *sub-assy* (semi produk) yang dibutuhkan untuk membuat suatu produk jadi.

### 3. Daftar Material

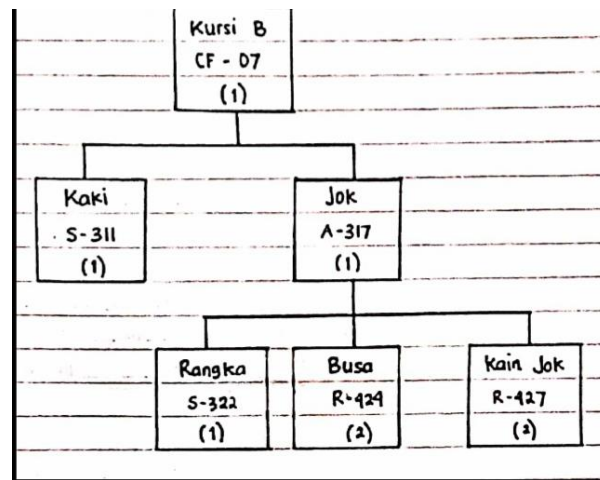
Daftar Material ialah tentang suatu produk akhir meliputi daftar barang atau material yang diperlukan bagi perakitan, pencampuran atau pembuatan produk akhir.

Daftar istilah mengenai perencanaan kebutuhan material:

- a. *Gross Requirement* (GR) : yang diperlukan di akhir periode
- b. *Scheduled Receipts* (SR) : yang diterima sampai akhir periode
- c. *On-hand Inventory* (OI) : jumlah persediaan pada akhir periode
- d. *Net Requirement* (NR) : yang diperlukan pada akhir periode
- e. *Planned Order Release* (PO) : yang diperlukan pada akhir periode
- f. *Current Inventory* : jumlah material pada awal periode
- g. *Allocated* : persediaan yang diatur untuk dialokasikan
- h. *Lead Time* : waktu yang dibutuhkan untuk memesan kembali

#### Contoh

Husnul Chatimah Tbk, memproduksi 2 jenis kursi yaitu dengan jok kain dan dengan jok dari bahan plastik imitasi dan tanpa sandaran tangan, Struktur produk dalam bentuk diagram pohon seperti gambar berikut



**Gambar 2.8**  
**Struktur Produk Husnul Chatimah Tbk**  
 Sumber : Eddy Herjanto

Sementara, tabel berikut berturut – turut menunjukkan jadwal induk produksi, data komponen, data persediaan dan rencana penerimaan barang

**Tabel 2.14**  
**Jadwal Induk Produksi Husnul Chatimah Tbk**

<i>Week</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kursi B					100			100	

Sumber: Eddy Herjanto

**Tabel 2.15**  
**Data Komponen**

<i>Level</i>	<i>Part Number</i>	<i>Description</i>	<i>Lead Time</i>	<i>Make (M) or Buy (B)</i>
0	CF – 07	Kursi B	1	M
1	S – 311	Kaki Kursi	1	B
1	A – 317	Jok B	2	M
2	S – 322	Rangka Jok	2	B

2	R - 424	Busa	1	B
2	R - 427	Kain Jok B	1	B

Sumber : Eddy Herjanto

**Tabel 2.16**  
**Data Persediaan dan Penerimaan Barang**

<i>Part Number</i>	<i>Current Inventory (Unit)</i>	<i>Allocated (Unit)</i>	<i>Scheduled Receipt (Unit)</i>	<i>Due Date (Unit)</i>
S - 311	60	0	50	1
			200	2
S - 322	70	10	120	1
R - 424	30	30	700	1

Sumber : Eddy Herjanto

Saudara diminta menyusun kebutuhan materials untuk setiap komponen yang diperlukan dalam memenuhi jadwal induk produksi

Jawaban

Tabel Analisis Kebutuhan Material

**Tabel 2.17**  
**Kursi B (Part No : CF-07)**

Week	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
GR						100			100	
SR										
OI										
NR						100			100	

PO					100			100		
----	--	--	--	--	-----	--	--	-----	--	--

Diketahui dari jadwal induk produksi, untuk kursi dibutuhkan pada minggu ke 5 dan ke 8 maka keduanya harus dipesan satu minggu sebelumnya yaitu pada minggu ke 4 dan ke 7

**Tabel 2.18**  
**Kaki Kursi (Part No : S-311)**

Week	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
GR					100			100		
SR										
OI		50	200							
NR	60	110	310	310	210	210	210	110		
PO										

Diketahui dari data persediaan kaki kursi sebanyak 60 dan pada minggu ke 1 dan 2 terdapat *schedule receipt* sebanyak 50 dan 200, Jadi data persediaan sebanyak 310 sampai minggu ke 3, minggu ke 4 sebanyak 210 dan 7 sebanyak 110

**Tabel 2.19**  
**Jok B (Part No : A-317)**

Week	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
GR					100			100		
SR										
OI										
NR					100			100		
PO			100			100				



Diketahui GR busa berasal dari PO Jok, dikarenakan busa terdapat 2 buah maka 100 dari PO jok dikalikan 2 ( $100 \times 2 = 200$ ) pada minggu ke 2 dan ke 5, terdapat *scheduled receipt* pada minggu ke 1 sebanyak 700, dan dibutuhkan pada minggu ke 2 sehingga ( $700 - 200 = 500$ ) dari minggu ke 2 sampai minggu ke 4, lalu dibutuhkan kembali pada minggu ke 5 sehingga ( $500 - 200 = 300$ ) pada minggu ke 5

**Tabel 2.22**  
**Kain Jok (Part No : R-427)**

Week	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
GR			200			200				
SR										
OI										
NR			200			200				
PO		200			200					

Diketahui Diketahui GR kain jok berasal dari PO Jok, dikarenakan busa terdapat 2 buah maka 100 dari PO jok dikalikan 2 ( $100 \times 2 = 200$ ) pada minggu ke 2 dan ke 5, terdapat kebutuhan sebanyak 200 pada minggu ke 2 dan ke 5, sehingga perlu dipesan 1 minggu sebelum nya yaitu pada minggu ke 1 dan ke 4

Berikut merupakan tabel rangkuman material dan jadwal pemesanan untuk bagian pembelian barang



**Tabel 2.23**  
**Kebutuhan Pembelian**

<i>Part No</i>	<i>Item</i>	<i>Week No</i>	<i>Amount</i>
S - 322	Rangka Jok	3	20
R - 427	Kain Jok B	1	200
		4	200

**Tabel 2.24**  
**Kebutuhan Produksi**

<i>Part No</i>	<i>Item</i>	<i>Week No</i>	<i>Amount</i>
CF - 07	Kursi	4	100
		7	100
A - 317	Jok B	2	100
		5	100

#### **2.1.7.10. Model Persediaan Just In Time (JIT)**

Suatu sistem persediaan JIT yang dikembangkan oleh Taichi Ohno dan kawan – kawannya di Toyota Motor Company Jepang, dan mulai dikenal secara meluas pada tahun 1978. Menurut Eddy Herjanto (2020:261) mengatakan bahwa JIT merupakan sistem pengendalian persediaan sebagai produksi tanpa persediaan (*Stockless Production* atau *Zero Inventory*), penekanan JIT ialah mengusahakan secara kontinyu pengurangan rendemen (*Waste*).

Sistem ini menekankan, semua material harus menjadi bagian aktif dalam sistem produksi dan tidak boleh menimbulkan masalah yang pada akhirnya dapat

mengakibatkan timbulnya biaya persediaan. Dalam JIT, persediaan diusahakan seminimum yang diperlukan untuk menjaga tetap berlangsungnya produksi

Pendapat lain mengenai pengertian JIT juga dikemukakan oleh Rony dan Nur (2019:177) bagaimana setiap sumber daya, termasuk material personel, dan fasilitas, digunakan dalam keadaan tepat waktu. Penerapan JIT menurut Heizer, Render dan Munson (2020:676) nya pun harus mengikut beberapa asumsi dibawah yaitu:

1. *Transportation*

*Moving material between plants or between work centers and handling it more than once is waste.*

2. *Inventory*

*Unnecessary raw material, work-in-process (WIP), finished goods, and excess operating supplies add no value and are wastes*

3. *Motion*

*Movement of equipment or people that adds no value is waste.*

4. *Waiting*

*Idle time, storage, and waiting are wastes (they add no value).*

5. *Overprocessing*

*Work performed on the product that adds no value is waste.*

6. *Overproduction*

*Producing more than the customer orders or producing early (before it is demanded) is waste.*

7. *Deffect*

*Returns, warranty claims, rework, and scrap are wastes*

### Contoh JIT dalam Persediaan

Crate Furniture, Inc., merupakan sebuah perusahaan yang memproduksi furniture ingin mencoba untuk mengurangi persediaan. Analisis produksi Crate Furniture, Aleda Roth, menetapkan bahwa siklus produksi 2 jam adalah dapat diterima antara dua departemen. Lebih lanjut, dia menyimpulkan bahwa waktu setup yang diperkirakan selama 2 jam harus dicapai.

Diketahui

$D$  = Permintaan tahunan = 400.000 unit

$d$  = Permintaan harian = 1.600 unit

$p$  = Produksi rata – rata harian = 4.000

$Q_p$  = EOQ yang diharapkan = 400 (yang merupakan permintaan 2 jam; yaitu, 1.600 per 4 hari per periode selama 2 jam)

$H$  = Biaya penyimpanan = \$20 / unit / tahun

Tarif kerja per jam = \$30.00

Jawaban

$$Q_p = \sqrt{\frac{2DS}{H(1 - d/p)}}$$

$$Q_p^2 = \frac{2DS}{H(1 - d/p)}$$

$$S = \frac{(Q_p^2)(H)(1 - d/p)}{2D}$$

$$= \frac{(400)^2(20)(1 - 1,600/4,000)}{2(400,000)} = \frac{(3,200,000)(0.6)}{800,000} = \$2.40$$

$$\begin{aligned}
 \text{Setup time} &= \$2.40 / (\text{Tarif kerja per jam}) \\
 &= \$2.40 / (\$30 \text{ per jam}) \\
 &= 0.08 \text{ jam atau } 4,8 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

### 2.1.7. Pengendalian Persediaan

Secara umum, perusahaan menggunakan manajemen persediaan untuk merencanakan dan mengelola persediaan mereka. Ini digunakan di perusahaan manufaktur untuk memprediksi jumlah produk yang harus diproduksi untuk memenuhi permintaan pasar, sehingga manajemen bertanggung jawab untuk menentukan jumlah setiap jenis bahan atau komponen untuk menyelesaikan suatu pekerjaan.

Pengertian pengendalian persediaan menurut Eddy Herjanto (2020:237) yaitu “Serangkaian kebijakan dalam melakukan pengendalian menggunakan cara melihat tingkat persediaan yang harus dijaga agar perusahaan memiliki persediaan dalam jumlah yang tepat serta waktu yang tepat juga”. Sama halnya dengan yang dikemukakan oleh Ricky Virona Martono (2018:381) adalah “Pengendalian persediaan ialah suatu usaha dalam menjaga ketersediaan barang dengan baik serta sesuai dengan kuantitas dan jenisnya agar menunjang ketersediaan proses lainnya yang membutuhkan persediaan”

Berdasarkan pengertian di atas, pengendalian persediaan merupakan suatu usaha dalam menentukan tingkat persediaan pada jumlah yang seharusnya sehingga terjadi keseimbangan antara persediaan dengan permintaan barang. Tujuan dari hal

tersebut adalah agar persediaan tidak mengalami kekurangan serta kelebihan sehingga proses produksi tidak terganggu, tertunda penjualan bahkan kehilangan sejumlah pelanggan, serta terhindar dari biaya penyimpanan yang tinggi akibat kelebihan persediaan.

### **2.1.8. Peramalan**

Metode peramalan (*Forecasting*) adalah salah satu cara yang digunakan untuk mengendalikan produksi. Metode ini cukup umum digunakan oleh perusahaan besar. Namun, beberapa pelaku usaha kecil dan menengah masih belum memahami bagaimana menentukan jumlah barang yang harus diproduksi. peramalan ini pun dapat dilakukan dengan mengkombinasikan model matematis yang disesuaikan dengan pertimbangan yang baik dari seorang manajer

#### **2.1.4.1. Pengertian Peramalan**

Setiap perusahaan selalu menghadapi masa depan dalam aktivitasnya, guna mencapai visi misinya. Oleh karenanya semua perusahaan dituntut untuk memperkirakan atau meramalkan masa depan usahanya. Ada hakekatnya peramalan hanyalah suatu pemikiran, tapi dengan menggunakan teknik-teknik tertentu peramalan menjadi lebih dari sekedar perkiraan

Pengertian Peramalan menurut Heizer, Render dan Munson (2020:140) adalah

*“is the art and science of predicting future events. Forecasting may involve taking historical data (such as past sales) and projecting them into the future with a mathematical model”*

Artinya Peramalan (*Forecasting*) suatu seni dan ilmu pengetahuan dalam memprediksi peristiwa pada masa mendatang. Peramalan akan melibatkan mengambil data historis (seperti penjualan tahun lalu) dan memproyeksikan mereka ke masa yang akan datang dengan model matematika

Pendapat lain mengenai pengertian peramalan juga dikemukakan oleh Rita dan Supardi (2020:425) adalah peramaan (*forecasting*) adalah suatu teknik analisa perhitungan yang dilakukan dengan pendekatan kualitatif ataupun kuantitatif untuk melakukan perkiraan peristiwa pada masa depan dengan penggunaan referensi data-data pada masa lalu

Sama halnya dengan Eddy Herjanto (2020:78) berpendapat bahwa peramalan adalah proses suatu variabel (kejadian) di masa datang dengan data variabel yang bersangkutan pada masa sebelumnya.

Berdasarkan beberapa pengertian peramalan menurut para ahli, penulis menyimpulkan bahwa peramalan adalah suatu perhitungan yang dilakukan untuk memperkirakan kejadian dimasa depan dengan menggunakan referensi data-data dimasa lalu yang di proses dengan model matematika atau suatu metode tertentu yang mendekati kemungkinan penjualan di periode selanjutnya agar mempermudah pengambilan keputusan untuk penjualan di masa yang akan datang.

#### 2.1.4.2. Jenis – Jenis Peramalan

Untuk melakukan peramalan diperlukan metode tertentu dan metode mana yang digunakan tergantung dari data dan informasi yang akan diramal serta tujuan yang hendak dicapai. Peramalan memiliki beberapa jenis menurut Heizer, Render dan Munson (2020:148) Dalam prakteknya terdapat berbagai jenis peramalan berdasarkan waktu antara lainnya:

1. *Short-range forecast: This forecast has a time span of up to 1 year but is generally less than 3 months. It is used for planning purchasing, job scheduling, workforce levels, job assignments, and production levels*
2. *Medium-range forecast: A medium-range, or intermediate, forecast generally spans from 3 months to 3 years. It is useful in sales planning, production planning and budgeting, cash budgeting, and analysis of various operating plans*
3. *Long-range forecast: Generally 3 years or more in time span, long-range forecasts are used in planning for new products, capital expenditures, facility location or expansion, and research and development*

Lalu menurut Gatot Nazir Ahmad (2018:32) jenis peramalan berdasarkan rencana operasinya yaitu:

1. Ramalan ekonomi yang membahas tentang siklus bisnis dengan memprediksi tingkat inflasi dan indikator perencanaan.
2. Ramalan teknologi yang berkaitan dengan kemajuan teknologi dan produk baru.
3. Ramalan permintaan yang berhubungan dengan proyeksi permintaan terhadap produk perusahaan. Ramalan ini biasa disebut dengan ramalan penjualan yang mengarahkan produksi dan kapasitas system penjadwalan perusahaan.

Kemudian peramalan berdasarkan metode / pendekatan

1. Metode Kuantitatif (*Quantitative Method*)

Metode kuantitatif terdiri dari berbagai model matematik atau metode statistik dan data historis. Metode ini dapat dikelompokkan menjadi 2 jenis yaitu Model Seri Waktu (*Time Series Models*) dan Asosiatif Model (*Associative Model*)

2. Metode Kualitatif (*Qualitative Method*)

Metode kualitatif menggabungkan faktor – faktor, misalnya intuisi dari si pengambil keputusan, emosi dan pengalaman seorang. Oleh karena itu hasil dari suatu peramalan dari satu orang dan orang lain bisa berbeda

#### **2.1.4.3.Fungsi Peramalan**

Dengan adanya peramalan dalam manajemen operasi memudahkan untuk menyusun rencana – rencana kegiatan proses produksi sesuai dengan perkembangan situasi masa depan. Fungsi peramalan menurut Gatot Nazir Ahmad (2018:44) adalah sebagai berikut

1. Fungsi peramalan dalam analisis bisnis

Peramalan bermanfaat untuk menentukan kebutuhan dari produk yang di - buat. Peramalan dinyatakan dalam kualitas produk sebagai fungsi dari waktu. Peramalan dapat dilakukan jangka panjang, jangka menengah dan jangka pendek, Dalam melakukan peramalan terkadang menggunakan metode ”*Top Down Forecasting*” atau “*Bottom Up Forecasting*”.



a. Metode *Top Down Forecasting*

Metode *top down forecasting* ini dimulai dengan menggunakan hasil peramalan dari berbagai kondisi bisnis umum dan dibuat oleh para peneliti dari berbagai lembaga pemerintah. Dalam menggunakan metode ini dibutuhkan data historis untuk mengembangkan persamaan regresi untuk memperkirakan faktor prediksi yang harus dilakukan.

b. Metode *Bottom Up Forecasting*

Metode ini dimulai dengan membuat perkiraan terhadap permintaan produk akhir individual. *Forecasting Demand* adalah kegiatan untuk memperkirakan jumlah produk atau jasa yang akan dibeli oleh konsumen, aktivitas *forecasting* dilakukan untuk meminimasi ketidakpastian yang mungkin terjadi.

#### **2.1.4.4. Tujuan Peramalan**

Fungsi peramalan atau forecasting terlihat pada saat pengambilan keputusan. Keputusan yang baik adalah keputusan yang didasarkan atas pertimbangan apa yang akan terjadi pada waktu keputusan itu dilaksanakan. Apabila kurang tepat ramalan yang kita susun, maka masalah peramalan juga merupakan masalah yang selalu kita hadapi. Terdapat beberapa tujuan dari peramalan bagi perusahaan menurut Heizer, Render dan Munson (2020:143)

1. *To review the current and past policies and see the extent of their influence in the future.*
2. *Forecasting is necessary because there is a time lag or delay between when the policy is set and when it is implemented*

3. *Forecasting is the basis for planning so as to increase the effectiveness of a plan*

### **2.1.9. Biaya – Biaya Persediaan**

Sebagian besar dari sumber-sumber perusahaan yang sering dikaitkan di dalam persediaan yang akan digunakan dalam perusahaan. Nilai dari persediaan harus dicatat, digolong-golongkan menurut jenisnya yang kemudian dibuat perincian dari masing-masing barangnya dalam suatu periode yang bersangkutan. Pada akhir suatu periode, pengalokasian biaya-biaya dapat dibebankan kepada aktivitas yang terjadi dalam periode tersebut dan untuk aktivitas mendatang juga harus ditentukan atau dibuat.

Pengertian biaya persediaan menurut Heizer, Render dan Munson (2020:527) adalah meliputi  *Holding cost, Ordering cost and Setup cost*. Serta pengertian biaya persediaan menurut Menurut Agus Ristono (2018:21) biaya-biaya yang terdapat dalam persediaan yaitu, biaya pembelian, biaya pemesanan atau persiapan, biaya penyimpanan dan biaya kekurangan persediaan

#### **2.1.9.1. Biaya Pemesanan (*Ordering Cost*)**

Biaya pemesanan adalah biaya yang dikeluarkan untuk membeli atau mendapatkan barang. Biaya tersebut diperhitungkan mulai dari pencarian pemasok sampai barang tersebut berada di tempat ,menurut Eddy Herjanto (2020:242) biaya pemesanan (*ordering cost, procurement costs*) adalah biaya yang dikeluarkan

sehubungan dengan kegiatan pemesanan bahan/barang, sejak dari penempatan pemesanan sampai tersedianya barang di Gudang

Besar kecil nya biaya pemesanan tergantung seberapa sering perusahaan melakukan frekuensi pemesanan barang yang dibutuhkan, pemesanan ialah biaya yang berasal dari pembelian pemesanan (*setup cost*) atau biaya yang diperlukan pada saat mendatangkan barang, biaya pemesanan meliputi:

1. Biaya persiapan pesanan, antara lain biaya telepon
2. Biaya penerimaan barang, antara lain biaya bongkat muat
3. Biaya pengiriman pesanan ke Gudang

#### **2.1.9.2. Biaya Penyimpanan ( *Holding Cost*)**

Biaya penyimpanan (*holding costs*) merupakan biaya yang dikeluarkan oleh suatu perusahaan dalam pengadaan persediaan. Pengertian biaya penyimpanan menurut Eddy Herjanto (2020:243) adalah biaya yang dikeluarkan berkenaan dengan diadakannya persediaan barang. Besar kecil nya biaya penyimpanan tergantung dari jumlah rata – rata barang yang disimpan di gudang, biaya penyimpanan meliputi:

1. Biaya sewa atau penggunaan gudang
2. Biaya pemeliharaan barang
3. Biaya pemanasan atau pendinginan
4. Biaya menghitung dan menimbang barang

### **2.1.9.3. Biaya Kekurangan Persediaan (*Shortage Cost/Stockout Costs*)**

Biaya kekurangan persediaan merupakan biaya hilangnya kesempatan (*opportunity costs*) karena merupakan biaya yang timbul akibat tidak tersedianya persediaan yang menyebabkan banyak kerugian yang akan diterima oleh suatu perusahaan. Biaya kekurangan persediaan (*shortage costs, stockout costs*) menurut Eddy Herjanto (2020:243) adalah biaya yang timbul sebagai akibat tidak tersedianya barang pada waktu yang diperlukan. Dalam perusahaan dagang, terdapat tiga alternatif yang dapat terjadi karena kekurangan persediaan, yaitu:

1. Tertundanya penjualan, apabila pelanggan loyal (setia) terhadap suatu jenis produk atau merek, dia akan menolak untuk membeli/menggunakan barang atau merek pengganti dan memilih untuk menunggu sampai barang itu tersedia.
2. Kehilangan penjualan, pelanggan membeli barang substitusi atau merek lain karena sangat membutuhkan, tetapi pada kesempatan pembelian berikutnya pelanggan kembali membeli produk atau merek semula.
3. Kehilangan pelanggan, terjadi apabila pelanggan mencari produk atau merek pengganti, dan selanjutnya memutuskan untuk terus menggunakan produk atau merek pengganti itu.

### **2.1.10. Penelitian Terdahulu**

Penelitian terdahulu diperlukan sebagai acuan melakukan analisis terhadap penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya.

**Tabel 2.25**  
**Penelitian Terdahulu**

No	Peneliti dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	<p>Burhanudin, Rosnani Said (2022)</p> <p>Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode EOQ Pada Industri Tahu Mekar Kelurahan Liabuku Kecamatan Bungi Kota Baubau</p> <p>Jurnal Magister Research Vol.1, No.1</p>	<p>Hasil dari penelitian ini adanya penghematan total biaya persediaan sebesar Rp.18.628.163 menjadi Rp. 6.299.002</p>	<p>Menggunakan metode yang sama yaitu EOQ</p>	<p>Lokasi penelitian yang berbeda</p>
2	<p>Wagiyo, Ikke Sinta Bella, Dhel Juni Pasya (2020)</p> <p>Analisis Penerapan Manajemen Persediaan Bahan Baku Pada Usaha Sari Tahu Gunung Kancil Kabupaten Pringsewu Tahun 2019</p> <p>Jurnal Ilmiah Ekonomi Manajemen Vol. 22, No. 2</p>	<p>Hasil dari penelitian ini ada nya penghematan total biaya persediaan di tahun 2017 dari Rp.2.021.750 menjadi Rp. 1.343.349,75 dan tahun 2018 dari Rp.2.182.919 menjadi Rp. 1.473.923,3</p>	<p>Menggunakan metode yang sama yaitu EOQ</p>	<p>Lokasi penelitian yang berbeda</p>
3	<p>Ardhia Pramesti Regita, Sadik Ikhsan, Nurmelati Septiana (2020)</p> <p>Analysis of Soybean Inventory Planning at UD Ramelan Jaya</p>	<p>Hasil analisis EOQ menunjukkan adanya penghematan total biaya persediaan sebesar Rp 23.328.449,9 dari Rp.16.758.418.500 Menjadi Rp.16.735.090.050,1</p>	<p>Menggunakan metode yang sama yaitu EOQ</p>	<p>Melakukan Analisis bukan Penerapan</p>

No	Peneliti dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	Banjarbaru  Jurnal Frontier Agribisnis Vol 1, No 4			
4	Dhea Adwan Al Hamid, M. Azis Firdaus, Rachmatulaily Tinakartika (2021)  Analisis Economic Order Quantity (EOQ) Sebagai Pengendalian Persediaan Bahan Baku Di Sumedang Bumi Armasta  Jurnal Manager Vol. 4, No. 1	Hasil analisis EOQ memperoleh frekuensi pembelian sebanyak 17 kali dalam setahun dan diperoleh total biaya persediaan sebesar Rp1.928.527 dengan tingkat efisiensi yang di peroleh Rp.8.095.527 jika perusahaan menerapkan metode Economic Order Quantity	Menggunakan metode yang sama yaitu EOQ	Melakukan Analisis bukan Penerapan
5	Rabiatus Sholehah, Muhammad Marsudi, Akhmad Ghiffary Budianto (2021)  Analisis Persediaan Bahan Baku Kedelai Menggunakan Eoq, Rop Dan Safety Stock Produksi Tahu Berdasarkan Metode Forecasting Di Pt. Langgeng  JURNAL JIEOM Vol.04, No.02	Hasil analisis EOQ menunjukkan adanya penghematan total biaya persediaan sebesar dari Rp. 2.700.000 per 6 bulan menjadi menjadi Rp.708.959 per 6 bulannya	Menggunakan metode yang sama yaitu EOQ	Melakukan Analisis bukan Penerapan dan penambahan metode Forecasting
6	Hermanto, Widiyarini, Dona Fitria (2020)  Penerapan Perencanaan Material Produk	Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode MRP dengan total biaya persediaan aktual sebesar Rp.1.501.595.719,5	Memiliki tujuan penelitian yang sama yaitu meminimalisir total biaya persediaan	Menggunakan metode yang berbeda yaitu Material Requirement Planning (MRP)

No	Peneliti dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	<p>Tahu Putih Kuning Dengan Metode Material Requirement Planning (Mrp) Pada Pabrik Aypsu Bojong Nangka Kabupaten Tangerang</p> <p>Jurnal Sosio e-kons Volume 12, No. 3</p>	<p>Menjadi Rp.16.029.079,86</p>		
7	<p>Annisa Agustina, Pandi Pardian, and Yayat Sukayat (2022)</p> <p>Analysis Of Soybean Inventory Control As Raw Material For Kizz Crunchy Tempe Chips</p> <p>Jurnal Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian Vol.6, No.2</p>	<p>Hasil analisis memperoleh bahwa persediaan bahan baku di Rumah Tempe Zenada tingkat efisiensi sebesar 63% dengan metode Economic Order Quantity</p>	<p>Menggunakan metode yang sama yaitu EOQ</p>	<p>Melakukan Analisis bukan Penerapan</p>
8	<p>Widyastika, Nerli Khairani (2020)</p> <p>Penerapan Metode Economic Order Quantity (Eoq) Dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada Pt. Busur Inti Indo Panah</p> <p>Jurnal Karismatika Vol.6, No.1</p>	<p>Hasil penelitian ini adanya penghematan total biaya persediaan kacang kedelai sebesar Rp. 888.516.481 menjadi Rp 894.013.000 terjadi penghematan sebesar Rp 5.496.519</p>	<p>Menggunakan metode yang sama yaitu EOQ</p>	<p>Lokasi penelitian yang berbeda dan adanya bahan baku yang diteiliti berbeda adalah gula aren</p>

No	Peneliti dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
9	<p>Jannatin, Sarinah, Muhammad Syukri (2022)</p> <p>Persediaan Bahan Baku pada Usaha Menengah Pengolahan Tempe dengan Pendekatan EOQ (Economic Order Quantity) (Studi Kasus Usaha Tempe Asli Harapan Bangsa Kendari</p> <p>Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Pertanian Vol 3, No2</p>	<p>Hasil dari penelitian ini adanya penghematan total biaya persediaan di tahun 2020 sebesar Rp. 530.460.622 menjadi Rp.77.840.000, dan di tahun 2021 sebesar Rp. 556.664.428 menjadi Rp.85.398.300</p>	<p>Menggunakan metode yang sama yaitu EOQ</p>	<p>Lokasi penelitian yang berbeda</p>
10	<p>Anna L. Andries (2019)</p> <p>Analisis Persediaan Bahan Baku Kedelai Pada Pabrik Tahu Nur Cahaya Di Batu Kota Dengan Metode Economic Order Quantity (EOQ)</p> <p>Jurnal EMBA Vol.7 No.1</p>	<p>Hasil dari penelitian ini adanya penghematan total biaya persediaan sebesar Rp 374.325 menjadi Rp 244.392,94</p>	<p>Menggunakan metode yang sama yaitu EOQ</p>	<p>Lokasi penelitian yang berbeda</p>
11	<p>Budi Saeful Anwar, Agus Alamsyah P, Intan Kusumadewi (2019)</p> <p>Analisis Persediaan Bahan Baku Kacang Kedelai Dalam Pembuatan Kecap Menggunakan Metode Eoq Di</p>	<p>Hasil dari analisis ini adanya penghematan total biaya persediaan sebesar Rp. 39.115.952 menjadi Rp. 8.612.330</p>	<p>Menggunakan metode yang sama yaitu EOQ</p>	<p>Melakukan Analisis bukan Penerapan</p>



No	Peneliti dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	Pabrik Kecap Segi Tiga Kabupaten Majalengka  SEMINAR TEKNOLOGI MAJALENGKA (STIMA) (Vol. 4, pp. 281-289)			
12	Doddy Chandrahadinata, Ujang Cahyadi, Muhamad Risky Gahara (2022)  Persediaan Bahan Baku Kedelai Dengan Metode EOQ Dan POQ Di Pabrik Tahu AS Berkah Putra  Jurnal Kalibrasi Vol. 20; No. 2; 2022	Hasil dari penelitian ini adanya penghematan total biaya persediaan menggunakan metode eoq dengan total biaya persediaan sebanyak Rp. 114.672 dan menggunakan metode poq sebesar Rp. 282.169	Menggunakan metode yang sama yaitu EOQ	Lokasi penelitian yang berbeda
13	Firman Muhamad Firdaus Pratama, Wahyudin , Salman Noor Fauzan (2022)  Perbandingan Metode Economic Order Quantity dan Just In Time untuk Mengetahui Efisiensi Persediaan Bahan Baku di UMKM Roti Bolmond  Jurnal Manajemen & Teknik Industri – Produksi, Vol 23, No 1	Hasil dari perbandingan ini menunjukkan adanya penghematan total biaya persediaan sebesar hasilnya yaitu sebesar Rp. 12.127.968,75. Sedangkan dengan menggunakan Metode EOQ menjadi Rp. 2.449.489 dan dengan metode JIT menjadi Rp. 999.999,696	Menggunakan metode yang sama yaitu EOQ	Lokasi penelitian yang berbeda dan penambahan metode persediaan yaitu JIT

No	Peneliti dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
14	<p>Fauzi Handoko, Sahrun, Liwaul (2019)</p> <p>Analisis Persediaan Bahan Baku Kacang Kedelai Dalam Meningkatkan Produksi Pada Industri Tahu Elsa Jaya Di Desa Lambusa Kecamatan Konda Konawe Selatan</p> <p>Jurnal BUSINESS UHO: Jurnal Administrasi Bisnis Vol. 3 No. 1</p>	<p>Hasil dari analisis ini menunjukkan adanya penghematan total biaya persediaan sebesar Rp.1.040.139 dengan 28.310 kg per satu kali pesan dan frekuensi pembelian sebanyak 4 kali</p>	<p>Menggunakan metode yang sama yaitu EOQ</p>	<p>Melakukan Analisis bukan Penerapan</p>
15	<p>Resti Handayani, Cut Afrianandra (2022)</p> <p>Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity (Eoq) Dalam Menetapkan Periodic Order Quantity (Poq) (Studi Kasus Pada Pabrik Tempe Soybean)</p> <p>Jurnal Ilmiah Mahasiswa Ekonomi Akuntansi (JIMEKA) Vol. 7, No. 2,</p>	<p>Hasil dari analisis ini menunjukkan adanya penghematan total biaya persediaan sebesar Rp. 44.335.000 menjadi Rp. 30.806.703</p>	<p>Menggunakan metode yang sama yaitu EOQ</p>	<p>Melakukan analisis bukan penerapan</p>

Berdasarkan tabel tabel 2.25 terdapat beberapa persamaan dalam penggunaan metode yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya yaitu penelitian terdahulu menggunakan analisis metode *Economic Order Quantity* (EOQ), persediaan pengaman (*Safety stock*) dan titik pemesanan ulang (*Reorder point*) sebagai metode yang digunakan untuk melakukan analisis pengendalian persediaan bahan baku. Sedangkan perbedaannya yaitu bahan baku yang diteliti, barang yang diproduksi dan tempat penelitian yang dilakukan. Perbedaan tersebut tidak mempengaruhi hasil dari penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa metode EOQ menghasilkan biaya persediaan bahan baku yang paling rendah . Oleh karena itu, penulis memilih untuk menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk efisiensi biaya persediaan bahan baku terigu pada Tahu Qeju SG. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif untuk perusahaan dalam menentukan metode yang tepat dalam pengendalian persediaan yang akan digunakan

## **2.2. Kerangka Pemikiran**

Setiap perusahaan memiliki visi dan misi yang mungkin berbeda. Akan tetapi, semua perusahaan pasti memiliki tujuan yang sama yaitu salah satunya untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal. Perusahaan harus memiliki kebijakan persediaan yang jelas dan tepat untuk mengatur persediaan bahan baku produksinya tetap terjaga, sehingga dengan persediaan bahan baku yang cukup maka perusahaan meminimalisir resiko akan terhambatnya proses produksi akibat kekurangan pasokan (*supply*).

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 didalamnya tidak dapat digunakan untuk keperluan yang lain. Maka dari itu, pengawasan persediaan dan pengendalian persediaan agar dapat menjamin kelancaran proses produksi secara efektif dan efisien

Pengendalian persediaan bahan baku yang optimal dalam suatu perusahaan merupakan faktor penting bagi kelancaran kegiatan produksi suatu perusahaan. Manajemen persediaan adalah sistem pengendalian persediaan untuk memastikan tingkat persediaan berada pada tingkat yang benar sehingga tingkat persediaan dan tingkat permintaan konsumen seimbang.

Maka dari itu pengendalian persediaan harus dilaksanakan dengan baik dan terorganisir oleh bagian manajemen perusahaan terutama oleh bagian produksi, produksi harus bisa menentukan metode apa yang tepat digunakan perusahaan supaya permintaan atau pemesanan dari konsumen meningkat dan laba perusahaan pun ikut naik. Jika penerapan metode tidak tepat maka pengendalian persediaan akan buruk, dan akan mengakibatkan permintaan dari konsumen menurun dan laba perusahaan pun ikut menurun. Hal tersebut terjadi di Tahu Qeju SG yang dimana total biaya persediaan tidak efisien

Untuk mengatasi hal tersebut perlu pengendalian persediaan yang tepat, Dengan menerapkan metode yang tepat pula dapat mengefisienkan biaya

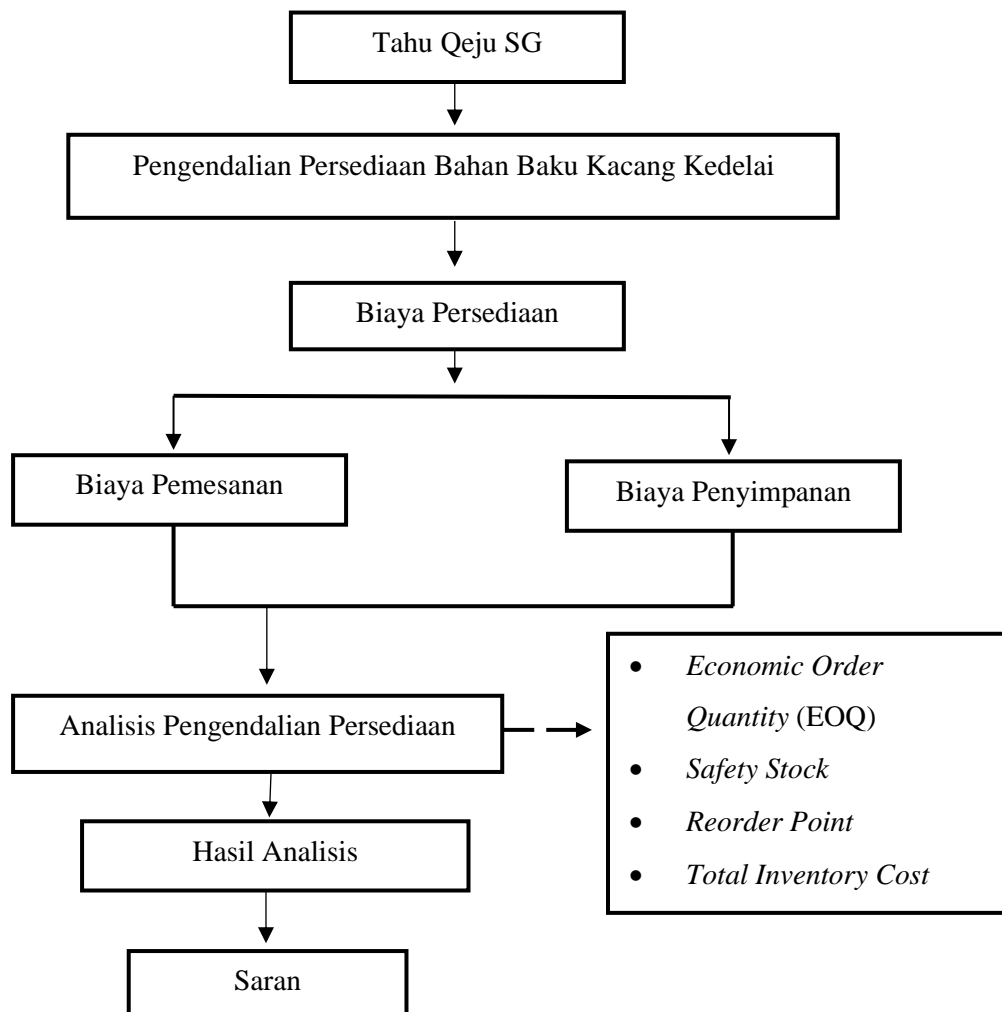
persediaan seperti yang dikemukakan oleh Gatot Nazir Ahmad (2018:173) mengatakan bahwa pengelolaan persediaan barang harus selalu dilakukan untuk:

1. Menjaga persediaan agar tidak habis.
2. Menjaga tingkat kepuasan konsumen sehingga tidak akan mengecewakan.
3. Menjaga jumlah persediaan barang agar tidak berlebihan.

Eddy Herjanto (2020:245) mengatakan bahwa dalam pengelolaan persediaan keputusan yang penting dilakukan manajemen, yaitu berapa banyak jumlah barang yang harus dipesan setiap kali dalam pengadaan persediaan, dan kapan pemesanan dilakukan. Maka dari itu setiap keputusan yang diambil perlu dilakukan secara matang karena mempengaruhi besar biaya persediaan

Selain teori tersebut, beberapa peneliti melakukan analisis tentang pengendalian persediaan bahan baku yang dilakukan di beberapa perusahaan yang menghasilkan tingkat biaya persediaan yang efisien. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Burhanudin dan Rosnani Said (2022), penelitian kedua yang dilakukan oleh Wagiyono, Ikke Sinta Bella dan Dhel Juni Pasya (2020) dan penelitian ketiga yang dilakukan oleh Ardhia Pramesti Regita, Sadik Ikhsan, dan Nurmelati Septiana (2020).

Berdasarkan teori dan hasil penelitian di atas, persediaan yang dilakukan perusahaan dengan menggunakan metode EOQ untuk mendapatkan efisiensi biaya persediaan. Secara sistematis kerangka pemikiran dari permasalahan dalam penelitian yang dilakukan di Tahu Qeju SG dapat ditunjukkan seperti gambar 2.9



**Gambar 2.9**  
**Kerangka Pemikiran**